Chem. 326 c

/

m

R

Carl Friedrich Wenzels

Lehre

von der

Verwandtschaft der Körper

mit

Anmerkungen

herausgegeben

von

David Hieronimus Grindel

Mitglied der naturforschenden Gesellschaft zu Jena
und Privatapotheker zu Riga.

Dresden,
bey Heinrich Gerlach.
1800.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht

zur ersten Ausgabe.

Es erscheint hiemit vor den Liebhabern dieser Wissenschaft eine Schrift, zu deren Empfehlung ich weiter nichts zu sagen nöthig finde, als daß ich keinen Fleiß gespart habe, um das vorgesetzte Ziel, so viel als möglich, zu erreichen.

Meine Absicht war anfänglich, bloß zu meinem eignen Gebrauch einen Aufsatz zu verfertigen, darinn ich die Ordnung der bestimmten Verwandtschaften und dabey vorkommende Umstände wieder nachschlagen könnte, im Fall mir mein Gedächtniß untreu werden sollte. Aber es fiel mir ein, daß vielleicht dieser Aufsatz, wenn er noch mehr bearbeitet würde, auch für andre eben den Nutzen haben könnte. Zu dem Ende bemühete ich mich, die Ursache und das Gesetz von der Verwandtschaft aus richtigen Gründen zu erklären, und um das Werk für einen jeden desto brauchbarer zu machen, nebst

den Bedingungen, unter welchen sich die Körper verbinden, auch das wahre Verhältniß ihres Gewichts gegen einander anzugeben. Ich zeigte meine Arbeit einigen gelehrten Freunden, und da mir diese mein Unternehmen nicht widerriethen, so verminderten sich meine Bedenklichkeiten, öffentlich damit zu erscheinen.

Sollte dieser Schrift eine eben so geneigte Aufnahme vorbehalten seyn, als meiner Einleitung zur höhern Chemie, und der über diesen Gegenstand eingesandten Preisabhandlung bey der königlich dänischen Gesellschaft der Wissenschaften, so würde dieses eine neue Ermunterung für mich seyn.

Von großen Kennern aber hoffe ich, daß sie eingeschlichne Fehler übersehen werden, die nicht muthwillig auf die Rechnung der Menschheit geschrieben sind.

C. F. Wenzel.

Vorbericht

zur zweyten Ausgabe.

Um über Verwandtschaft überhaupt ein Lehrbuch zu liefern, dazu gehört die genaueste Kenntniß der Verwandtschaft einzelner Körper. Da aber diese noch so sehr beschränkt ist, daß sich noch kein eigentliches Gesetz der Verwandtschaft, viel weniger die Ursache derselben auffinden läßt, so müssen wir uns damit begnügen, das zusammenzutragen, was wir von der Verwandtschaft bis jetzt wissen. In den vorzüglichern Compendien, besonders aber in dem schätzbaren Handbuche der Chemie des verewigten Gren, finden wir alles, was von der Verwandtschaft der Körper bekannt ist, zusammengetragen, bis auf die neuesten Entdeckungeu, die noch in mehrern Journalen zerstreut sind. Da nun aber die meisten Versuche über Verwandtschaft noch lange nicht die gehörige Bestimmtheit haben, oft nur oberflächliche Anzeigen und Muthmaßungen ihren Platz unter den wenigen bestimmten Erfahrungen fanden, so ist es noch viel zu früh, ein möglichst befriedigendes Lehrbuch der Verwandtschaft zu bearbei-

arbeiten. Wir müssen uns noch mit dem begnügen, was in den Lehrbüchern zusammengestellt ist, und mit diesen noch die chemischen Zeitschriften vereinigen. Nach diesen Voraussetzungen konnte ich den Plan bey der Herausgabe dieses Werkes, nach einer Aufforderung von mehrern Freunden, nur folgendermaßen entwerfen.

Da dieses Werk, welches zuerst im Jahre 1777 erschien, jetzt so äußerst selten geworden ist, und doch Erfahrungen enthält, die theils einer nähern Prüfung würdig sind, theils in der Anwendung noch sehr nützlich werden können und sehr bestimmte Versuche, die zwar in den Lehrbüchern der Chemie berührt, aber nicht mit der Ausführlichkeit, die zuweilen sehr wünschenswerth seyn kann, beschrieben sind, so glaubte ich schon mehrern Chemikern einen Dienst durch die Herausgabe des unveränderten Originals zu leisten; allein, da dieses Werk auch noch für Anfänger sehr brauchbar bleibt, so glaubte ich, durch die veränderte Nomenklatur, Verkürzungen und Anmerkungen, dem Anfänger ein nützliches Buch zur Selbstübung wiederzugeben. Und dem allen zufolge verfuhr ich folgendermaßen:

Die erste Abhandlung über die Ursache und das Gesetz der Verwandtschaft ließ ich unverändert, und leitete nur durch einige Anmerkungen den Anfänger auf richtigere Vorstellungen. Dieß zu thun, berechtigte mich schon das Vorhergesagte, aber dazu kommt noch, daß es schon mehrere Werke über Verwandtschaft im Allgemeinen giebt, von welchen besonders das Morveau'sche, das ich nachher anzeigen werde, zu empfehlen ist, weshalb ich eine eigne Bearbeitung dieses Gegenstandes für überflüssig hielt.

hielt. Diese Abhandlung glaubte ich auch darum beybehalten zu müssen, weil sie durch faßliche Darstellung und merkwürdige und anschauliche Versuche dem Anfänger sehr nützlich seyn muß.

Was die „Verwandtschaft insbesondere" betrifft, so kenne ich wenigstens noch wenige Versuche, die uns mit der Verwandtschaft, der von Wenzel nicht angezeigten Substanzen so genau bekannt machen, daß ich sie neben die Wenzelschen stellen dürfte, und eigne Versuche erst anzustellen, fehlte es mir an Zeit und Gelegenheit. Dem zufolge hielt ich es für hinreichend, bey den von Wenzel angezeigten Verwandtschaften das Fehlerhafte zu bemerken, die Weitläuftigkeit zu vermeiden, die Wenzel sich oft zu Schulden kommen ließ, und im Anhange einige neuere Bemerkungen zu machen, um diese Abhandlungen einigermaßen zu vervollständigen. Oft habe ich manches, was ganz überflüssig war, weggelassen, z. B. die Verwandtschaft der Elfenbeinerde ꝛc., die im Grunde der Kalkerde gleich und nur durch die thierischen Theile verändert ist, die sie durchdrungen haben; unbestimmte Versuche begleitete ich mit vollständigern neuern Versuchen, z. B. von der Weinsteinsäure, Sauerkleesäure ꝛc.

Bey der Anordnung der Körper nach ihren Verwandtschaften habe ich auf keine besondre Stufenfolge Rücksicht genommen, weil auch eine solche streng zu beobachten, nach unsern wenigen Erfahrungen unmöglich ist; ich suchte dafür, so viel ich wußte und auffinden konnte, von den Verwandtschaften der angezeigten Substanzen zu sammlen und nachzutragen. — —

Noch will ich den Anfänger an folgende Werke erinnern, wenn er von gegenwärtigem Gebrauch machen will:

Henkel, de appropriatione, Dresd. 1727.

Phil. Ambros. Marherr, dissertatio de affinitate corporum, Vindob. 1762. Uebersetzt von E. G. Baldinger, Leipzig 1764.

J. C. Wiegleb, Revision der Lehre von der Verwandtschaft der Körper, Erfurt 1780.

Richard Kirwan's phys. chemische Schriften, aus dem Engl. von Lor. Crell, 1783—1785.

Succow, Versuch einer neuen Beziehung der Verwandtschaft der Körper in Crell's neuen Entdeckungen, Th. IX. S. 83.

Guyton Morveau allgemeine theoretische und praktische Grundsätze der chemischen Affinität oder Wahlanziehung, aus dem Französischen von D. S. Fr. Hermbstädt, Berlin 1794.

Riga,
im Dezember 1799.

D. H. Grindel.

Von

Von

der allgemeinen Ursache

und

dem Gesetze der Verwandtschaft

der Körper.

Erklärung.

§. 1.

Verwandtschaft nennt man in der Chemie das Verhältniß der Verbindung, welches die Körper unter einander, indem sie sich berühren, nach dem Maaße ihrer Anhänglichkeit, a) theils ohne, theils nur unter gewissen Bedingungen eingehn, in sofern sie von Natur dazu geschickt sind. b)

Wenn also unter zwey Körpern eine Verwandtschaft statt findet, so setzt man zwar allemal voraus, daß sie sich zu verbinden fähig sind; allein man sieht hier nicht sowohl auf diese Verbindung selbst und die Umstände, unter welchen sie sich zuträgt, sondern die Frage ist: ob sie, in Vergleichung mit einer andern, größer oder geringer sey.

§. 2.

Daß eine jede Verbindung der Körper eine bestimmte und unveränderlich bleibende Abmessung haben muß, die ohne äußerlich mitwirkende Ursachen weder größer, noch geringer werden kann, weil sonst auch nichts gewisses aus ihrer Vergleichung be-

a) Die von den innern Qualitäten der Körper abhängt. G.

b) Ohne irgend gewisse Bedingungen geht keine Verbindung vor sich. G.

stimmt werden könnte, ist schon an sich klar. Es folget daher nothwendig, daß eine jede mögliche Verbindung zweyer (und mehrerer) Körper mit jeder andern in dem genauesten Verhältnisse steht, und dieses Verhältniß drückt den Grad der Verwandtschaft aus.

§. 3.

Will man also die Verwandtschaft der Körper unter einander bestimmen, so muß man allemal die Verbindung eines Körpers, der das gemeinschaftliche Auflösungsmittel verschiedener anderer abgiebt, mit dem einen, gegen die Verbindung mit dem andern, vergleichen, um zu erfahren, welche größer und welche geringer sey. Z. B. die Salpetersäure (Stickstoffsäure) ist das Auflösungsmittel des Silbers, Queckſilbers, Wißmuths, Kupfers, Bleyes, Eisens, Zinks, der Kalkerde und des Laugensalzes. Wird in die Salpetersäure so viel Silber aufgelöst, als es nur annehmen kann, und in die gesättigte Auflösung Queckſilber geschüttet, so siehet man, daß die Säure das Queckſilber auflöst und das aufgelöst gewesene Silber wieder zu Boden fallen läßt. Das aufgelöste Queckſilber wird durch den Wißmuth, der Wißmuth durch das Kupfer ꝛc. und endlich die Kalkerde durch das Laugensalz niedergeschlagen. Hieraus ergiebt sich, daß die Verbindung (Verwandtschaft) der Salpetersäure mit dem Laugensalze größer als mit der Kalkerde, mit der Kalkerde größer als mit dem Zinke ꝛc., und mit dem Queckſilber größer als mit dem Silber seyn muß.

§. 4.

Bey der Verwandtschaft einer Anzahl Körper mit ihrem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, hat man demnach auf zwey derselben besonders zu sehen, davon einer die größte, und der andere die geringste Verwandtschaft mit diesem Auflösungsmittel hat. Diese beyden Körper bestimmen die Grenzen, zwischen welchen ein jeder der übrigen seinen Platz einnimmt. Wird nun die daher entstehende Reihe nach der Ordnung, wie die Verwandtschaft entweder vorwärts wächst oder rückwärts abnimmt, hingeschrieben, so bezeichnet die Stelle eines jeden Körpers den Grad seiner Verwandtschaft mit dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, und aus solchen Verzeichnissen bestehn die sogenannten Verwandtschaftstabellen.

§. 5.

Man siehet hieraus offenbar, daß die Lehre von der Verwandtschaft und natürlichen Beschaffenheit der Körper der Grund der ganzen Chemie ist, weil alle chemische Verrichtungen entweder eine Verbindung oder Entbindung der Körper, und nicht selten beyde zugleich zum Zweck haben; daher kann weder in dem einen noch andern Falle, in dieser Wissenschaft etwas zu Stande gebracht werden, ohne diese Lehre dabey genau in Betrachtung zu ziehn.

Von der Ursache der Verbindung (Verwandtschaft) der Körper.

§. 6.

Wenn zwey Körper einander berühren, so erfolgt entweder eine Verbindung, oder sie bleiben unver-

verändert. Das letztere kann sich aus zweyerley Ursachen zutragen, einmal, wenn ein Körper von Natur ganz unfähig ist, mit dem andern in eine Verbindung zu gehn, das andremal aber, wenn die Verbindung zwar statt findet, jedoch gewisse Bedingungen voraussetzt. Wir bemerken daher an einem jeden Körper, in Rücksicht auf die übrigen, diese beyden Haupteigenschaften, deren genauere Untersuchung ohnstreitig die Natur der Verwandtschaft erläutert.

§. 7.

Man hat die Ursache der Verbindung und des Zusammenhanges der Körper theils aus der Homogenie, theils aus dem Newtonianischen Attractionsgesetze zu erklären gesucht; allein diesen Gründen lassen sich sehr viele Einwürfe entgegensetzen, zumal wenn wir dabey die Erfahrung zu Hülfe nehmen, so daß die meisten Erscheinungen unerklärt bleiben. Z. E. Bley in metallischer Gestalt und Bleyglas müssen einander doch immer ähnlicher seyn, als irgend einem andern Körper, und dennoch wollen sie sich auf keine Weise verbinden. c) Ferner, der stärkste Weingeist hat weder mit dem Queckssilber, noch mit der Kochsalzsäure, eine Gemeinschaft, und

c) Es ist nicht einzusehn, warum das Bley eine nähere Verwandtschaft mit dem Bleyglase als mit einem andern Körper haben muß, weil letztres durch erstres entsteht; beyde Substanzen sind von einander sehr verschieden. Bleyglas entsteht durch die Verbindung des Sauerstoffs mit Bley. Auffallender ist hier und passender, daß sich Säuren mit Laugensalzen verbinden, da doch diese Substanzen so sehr von einander verschieden sind. G.

und dennoch löset sich eine größere Menge des ätzenden Sublimats (kochsalzsaures Queckſilber) im Weingeiſte, als im Waſſer auf. Woher dieß komme, wird ſich deutlicher vor Augen legen laſſen, wenn wir mit dieſer Unterſuchung bis zu den erſten Gründen unſrer Kenntniß zurückgehn.

§. 8.

Das erſte, was wir hier mit aller Sicherheit vorausſetzen können, iſt: daß ein jeder Körper deswegen, weil er einen Raum einnimmt, nothwendig eine gewiſſe Figur haben müſſe, denn die Figur eines Körpers iſt nichts anders als die Begrenzung der Materie in einem gewiſſen Raume. Nun iſt aber gewiß, daß die Kraft, wodurch ein Körper bewegt oder wirkſam gemacht wird, allemal eine der Figur des Körpers angemeſſene Wirkung hervorbringt, d) daher ſcheint kein Zweifel übrig zu ſeyn, daß die Geſetze der Statik auf die Erklärung der von den Eigenſchaften der Körper abhängenden Erſcheinungen den ſtärkſten Einfluß haben. e)

§. 9.

Die Richtigkeit dieſer Vorausſetzung iſt allerdings feſt gegründet, und dieſes wird ebenfalls durch die merkwürdigſten Beyſpiele aufs beſte beſtätigt. Denn wenn die Eigenſchaften der Körper nicht von

d) Wohl mehr eine den ſpecifiſchen Materien angemeſſne Wirkung. G.

e) In wiefern die Geſetze der Statik hier einen Einfluß haben, wird ſich aus den folgenden Anmerkungen ergeben. G.

von der Figur abhängen, woher kommt es, daß das reinste Bley, wenn es die Gestalt eines Kugelsegments erhalten hat, und auf einen Stift gestellt wird, einen hellen Klang giebt, wenn man daran schlägt, da doch dieses Metall unter keiner andern Bedingung zum Klingen fähig ist? Warum verliert ein zu Pulver geriebenes Glas alle seine vorige Durchsichtigkeit? Die Materie des Glases und Bleyes bleibt ja an sich, was sie ist. f) Hier ist zwar die Rede nur von der äußerlichen Gestalt ganzer körperlicher Haufwerke, ohne Rücksicht auf ihre einzelnen Theile; allein wir müssen auch sehen, ob die Veränderung der Figur dieser einzelnen Theile eben so merkwürdige Erscheinungen hervorbringt, und ob wir aus den Erscheinungen auf die Figur einen Schluß machen können.

§. 10.

Unter den einzelnen Theilen werden hier aber nicht die Bestandtheile, sondern die möglichst kleinsten Theile verstanden, in welche sich die ganze Masse oder Haufwerk eines Körpers zertheilen läßt, die also dem Ganzen vollkommen gleich sind, und sich nur wie das kleinere vom größern unterscheiden. Z. E. ein Metall wird durch die Auflösung in einer Säure dergestalt zertheilt, daß ein einziges solches Theilchen auf keine Weise kenntlich gemacht werden kann, und dennoch ist es eben so gut Silber oder Kupfer, als eine Masse dieser Metalle von einem oder

f) Da hier von chemischer Verwandtschaft die Rede ist, so können solche Eigenschaften nicht angeführt, am wenigsten von diesen auf eine Grundfigur geschlossen werden. G.

oder mehrern Zentnern. g) Diese kleinsten Theile der Körper haben allemal eine bestimmte Figur; die ganze Masse des Körpers hingegen nimmt eine jede Figur an, die ihr die Kunst oder der Zufall giebt, ohne daß ihre kleinsten Theile dabey eine Veränderung leiden, so wie die zarten Fäserchen oder Röhrchen in einem Stücke Holz immer dieselben bleiben, das Ganze mag unter der Gestalt einer Kugel oder eines Würfels erscheinen. h)

§. 11.

Aber es scheint, als wenn nach dieser Vorstellung weder von der Figur der kleinsten Theile eines Körpers, noch von deren Veränderung, etwas gesagt werden könne, weil sie selbst so klein sind, daß ein einziges nicht mehr zu bemerken ist; allein unsre Sinne sind ja in den meisten Fällen nicht hinreichender, uns von der Wirklichkeit einer Sache zu überzeugen. Kann ich doch unsre Welt auch nicht übersehen, und dennoch weiß ich mit aller Zuverlässigkeit, daß sie keine andre, als die Kugelgestalt haben kann. Wir wollen sehen, ob sichs mit unserer Erkenntniß hier eben so verhält. Ich betrachte z. E. die natürliche Beschaffenheit der Metalle, da sehe ich zwar weiter nichts, als daß es harte, fest zusammenhängende und schwere Körper sind, die in ver-

g) Hier paßt wohl eher ein Beyspiel von der mechanischen Trennung, denn Metalle in Säuren aufgelöst, sind als Metallkalke, nicht als Metalle, enthalten. Es kann also dieser Satz nicht so allgemein gemacht werden. G.

h) Noch haben wir keinen einzigen Grund, der uns dieß einleuchtend macht. G.

verschiedenen Graden des Feuers die flüssige Gestalt annehmen, ihren vorigen Zusammenhang verlieren, und bey der nämlichen Schwere entweder einen grösfern oder kleinern Raum, als vorher, einnehmen. Das ist aber auch genug, um den gewissen Schluß zu machen, daß hier wirklich die Figur der kleinsten Theile der Metalle, durch Hülfe des Feuers verändert wird, und daß die flüssige Gestalt der ganzen Massen und ihre veränderte specifische Schwere, die natürlichen Folgen dieser Veränderung der Figur sind. Denn wenn die Masse eines Körpers bey der nämlichen Schwere einen größern oder kleinern Raum einnehmen soll, so ist gewiß, daß es unter keiner andern Bedingung geschehen kann, als wenn ihre einzelnen Theile eine andere Figur bekommen. Tausend kleine Würfel lassen sich in einen kleinern Raum bringen, als eben so viel Kugeln von der nämlichen Masse und Schwere, und das Haufwerk der Kugeln ist wieder nicht so groß, als wenn sie in Sterne verwandelt werden u. dgl. Wenn sich also die specifische Schwere eines Körpers verändert, es geschehe, wodurch es wolle, so kann auch die Figur seiner einzelnen Theile und deren Lage nicht mehr die vorige bleiben.

§. 12.

Hier ist also die Frage noch übrig: wie die kleinsten Theile in jedem Fall gestaltet seyn müssen, wenn die angeführten Erscheinungen damit übereinstimmen sollen? Wir haben gesehn, daß das Schmelzen der Metalle nichts anders, als eine Veränderung der Figur dieser kleinsten Theile ist und so lange dieser Zustand dauert, gehören sie in die Klasse

der

der flüssigen Körper. Ein flüssiger Körper aber ist derjenige, dessen Theile sich leicht auf einander bewegen lassen, und keinen merklichen Zusammenhang haben. Nun ist unter allen möglichen Figuren keine zur Bewegung geschickter, als die Kugel, denn Kugeln berühren sich nur in wenigen Punkten, und je glätter ihre Oberflächen sind, desto geringer ist ihr Zusammenhang. Es ist daher wohl nicht zu zweifeln, daß die kleinsten Theile der schmelzenden Metalle, des Queckſilbers, Wassers und aller flüssigen Körper, so lange sie in diesem Zustande bleiben, Kugeln sind, die aber in den Metallen eine glättere Oberfläche als im Glase und andern dickflüssigen Körpern haben müssen. i)

Betrachten wir die Metalle in ihrem natürlichen Zustande, das gefrorne Queckſilber, das Eis und überhaupt alle feste Körper, so ist es ungleich schwerer, ihre kleinsten Theile anzugeben, weil hier viele Figuren möglich sind. Jedoch ist es sehr wahrscheinlich, daß sie in den meisten Körpern, besonders in den Metallen, sich als zarte Fäden, Blättchen oder Steine darstellen. Denn wenn man z. E. ein Stück blank gefeiltes Eisen in einen sehr verdünnten Salzgeist (salzigte Säure), das reinste Gold in ein schwaches Goldscheidewasser, Wismuth in verdünnte Salpetersäure legt, und etliche Wochen ruhig stehen läßt, so wird man auf der Oberfläche des zurückgebliebenen Eisens, nachdem es in reinem Wasser abgespühlt ist, lauter parallel laufende Fäden auch mit bloßen Augen wahrnehmen, und das ganze Stück

i) Diese Voraussetzungen können uns noch auf nichts gewisses in Absicht auf die Grundfigur der Körper führen. G.

Stück Eisen hat fast das Ansehen eines mineralisirten Holzes; nimmt man hingegen reines Gußeisen, so sieht man mit Hülfe eines guten Vergrößerungsglases, statt der parallelen, lauter kurze unter gewissen Winkeln zusammengesetzte Fäden. Das Gold scheint aus überaus zarten Blättchen zu bestehen, und an dem Wißmuth kann man lauter aufeinander liegende Lagen mit bloßen Augen erkennen, die fast mit einem querdurchbrochnen Frauenglase die größte Aehnlichkeit haben. Von allem diesem aber wird man nichts wahrnehmen, wenn die Auflösungsmittel zu heftig auf die Metalle wirken, und die Lage ihrer Theilchen auf der Oberfläche in Unordnung bringen. k)

§. 13.

Der Begriff von der festen und flüssigen Gestalt der Körper, leitet uns auf ihre allgemeine Art zu wirken. Es erhellet schon aus dem Vorhergehenden, daß die auflösende Kraft, die sich an allen flüssigen Körpern äußert, ebenfalls eine natürliche Folge der Figur und davon abhängenden Beweglichkeit ihrer

k) Diese Veränderung der Metalle gründet sich auf die Wirkungsart der Säuren und vielleicht auf die Ungleichheit der Massen, die man zur Auflösung wählte, so kann z. B. ein Stück Eisen, das uns gleichförmig scheint, vielleicht an einzelnen Stellen wirklich verschieden seyn. Bey näherer Untersuchung, wie Auflösungen vor sich gehn, finden wir, daß eine unbekannte Kraft den Auflösungsmitteln immer eine bestimmte Richtung giebt, von der es allerdings abhängt wie der auflösende Körper angegriffen wird. Man darf nur eine Metallauflösung durch ein Metall niederschlagen, so wird man sehr deutlich wahrnehmen, wie auch hier die Verwandtschaft eine gewisse Richtung der kleinen Theile bewirkt. G.

ihrer kleinsten Theile seyn muß; so wie allemal mit der festen Gestalt aus eben der Ursache ganz entgegengesetzte Eigenschaften verbunden sind. So ist z. E. Wasser das Auflösungsmittel der Salze, aber nur so lange als es flüssig ist. Quecksilber gerinnt bey dem 31. Grade unter o nach Reaumur'scher Eintheilung in ein Metall und dehnt sich bis zum Grade aus, und kann sich nicht eher mit Gold, Silber oder Zinn amalgamiren, bis es seine flüssige Gestalt wieder erhalten hat. Der Grad des Feuers, bey welchem das Gold in Fluß kömmt, ist noch lange nicht hinreichend, Eisen zu schmelzen, und dennoch ist das fließende Gold das Auflösungsmittel des Eisens, so wie es das Quecksilber dem Golde ist. Ferner, eine flüssige Säure, z. E. der Salpeter, Vitriolsäure, verbindet sich sehr leicht mit Metallen, alkalischen Salzen und Erden, eben deswegen weil es flüssig ist, denn die nämliche Säure in fester Gestalt würde auf alle diese Körper nicht wirksam seyn. l) Ein Beyspiel geben die festen Säuren. Weder der Weinstein, noch das Sedativsalz, (Boraxsäure) verbinden sich mit einem trocknen Alkali, bevor sie nicht in Wasser aufgelöst werden, oder letzteres im Feuer die flüssige Gestalt bekommen hat. Aus diesen von der festen und flüssigen Gestalt entspringenden Eigenschaften der Körper wird sich also auch die Richtigkeit des alten chemischen Satzes: Salia non agunt, nisi soluta, bestätigen lassen. m)

§. 14.

l) Aber nicht allein die flüssigen Form macht sie dazu fähig, sonst müsten ja auch andere Flüssigkeiten, z. B. Oel, Wasser ꝛc. auf die Metalle so wirken. Die Form ist also nicht ein Haupterforderniß allein. G.

m) Der Begriff von der flüssigen Form — eine größre

Aus-

§. 14.

So viel ist gewiß, daß die einzelnen Theile aller Körper als einfache Werkzeuge zu betrachten sind, deren Wirkung sich auf die Lehre von der schiefen Fläche und dem Hebel, oder überhaupt auf den letztern allein gründet, und hieraus ist leicht zu begreifen, warum durch die Veränderung der Figur der einzelnen Theile, Eigenschaften zum Vorschein kommen, die vorher in den Körpern nicht zu bemerken waren. Inzwischen verdient hier noch ein Umstand in Betrachtung gezogen zu werden, nämlich die Ursache von der Veränderung der Figur selbst. Aus den vorgekommenen Fällen erhellt, daß durch die bewegende Kraft des Feuers an verschiednen Körpern eine solche Veränderung wirklich hervorgebracht wird, die aber nur so lange als die Bewegung des Feuers dauert. Allein es kann sich diese Veränderung der Figur noch aus einer andern Ursache ereignen, und zwar, wenn durch die Verbindung der verschieden gestalteten einzelnen Theile zweyer Körper, eine dritte Figur hervorgebracht wird, die eigentlich nichts anders als eine Vermischung der beyden ersten ist. Die Folge davon bleibt noch immer die nämliche, z. E. zwey flüssige Körper erlangen durch ihre Verbindung eine feste Gestalt, wie Ammoniak, das mit Kohlensäure verbunden, ein fester Körper wird ꝛc. Der Zinnober ist weit feuerbeständiger als das Queckſilber oder der Schwefel. Und das mit Schwefelsäure verbundene Queckſilber hält ein Feuer aus, wobey das Glas

Ausdehnung, geringerer Zusammenhang, also leichtere Verschiebbarkeit der Theilchen — giebt uns durchaus keinen Grund, auf die Figur der Atome zu schließen.

G.

Glas zu schmelzen anfängt, welches doch keinem von beyden möglich ist. Durch den Sauerstoff verliehrt das Quecksilber seine flüssige Gestalt. Ferner, durch die Entziehung der Kohlensäure oder fixen Luft von einem Alkali, wird dasselbe ätzend, und in der Verbindung mit der Kohlensäure ist es mild. Ein reines Bleyglas, oder eine andre metallische Schlacke, hat weder den Glanz noch die Geschmeidigkeit eines Metalls, aber sie haben diese Eigenschaften auch durch die Verbindung mit Sauerstoff erhalten, durch dessen Entziehung sie wieder glänzend und geschmeidig werden. Ein Beweis, daß alle diese Erscheinungen und Eigenschaften nicht der Materie, sondern der Figur ihrer einzelnen Theile zuzuschreiben sind. n)

§. 15.

Bisher haben wir nur auf die Figur einzelner Theile der Körper und die damit verbundnen Eigenschaften gesehn, aber vielleicht wird das, was bereits gesagt worden, noch mehr bestätigt, wenn wir auch die Figur der Bestandtheile, aus welchen jene zusammengesetzt sind und deren Veränderung betrachten. Daß die Folgen hiervon noch wichtiger seyn müssen, ist allerdings zu vermuthen. Wir wollen nur erst auf das Verhältniß der Menge der Bestandtheile und dessen Veränderung, ehe wir weiter

n) Alle diese Beyspiele beweisen nur die eigenthümliche chemische Wirkungsart, von der — wenn man bestimmte Figuren annehmen wollte — diese abhängen müßten. Eher wäre hier ein Beweis, daß alle diese Eigenschaften von den specifischen Materien, von den innern Qualitäten und von diesen die Formen abhängen, die nach diesem äuserst zufällig seyn müßten. G.

ter gehn, Acht geben. Der Zink mag jezt zum Beyspiel dienen. Seine Bestandtheile sind, wie ich in meiner Einleitung zur höhern Chemie erwiesen habe, Phosphor und eine Erde. Beyde stellen ein Drittes dar, nämlich ein Metall. Wird die Menge des Phosphors vermehrt, so vermindert sich gleich die Figur der kleinsten Theile des Zinks, und nun ist er kein Metall mehr. Aller Glanz, Härte Festigkeit und vorige specifische Schwere, hat sich verlohren, er sieht einem Harze ähnlich, hängt sich fast eben so am Gefäße an, und seine Bestandtheile lassen sich nun leicht von einander trennen. o) Eben die Bewandniß hat es auch mit einer Säure, z. E. der Salpeter- Vitriol- oder Kochsalzsäure. Keiner von den Bestandtheilen dieser Säuren ist von Natur sauer, sondern die ätzende Eigenschaft kommt erst durch die Verbindung dieser Bestandtheile zum Vorschein und verschwindet wieder, wenn das Verhältniß ihrer Menge verändert wird. p)

§. 16.

o) Wenzel nahm bloß nach Aehnlichkeiten Erde und Phosphor als Bestandtheile des Zinks an, der Zink aber ist noch bis jetzt unzerlegt. Um aber hier ein passendes Beyspiel zu haben, dürfen wir nur auf die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Zink Rücksicht nehmen. Durch diese Substanzen entsteht ein Drittes, das mit keinem der Bestandtheile Aehnlichkeit hat, und das verschieden ausfallen kann, je nachdem mehr oder weniger Sauerstoff hinzukömmt. Diese Umwandlung ist uns ein Phönomen, — wenn wir sagen, es komme durch die veränderte Grundfigur, so haben wir im Grunde nichts erörtert, denn von der Figur der kleinern Theile kann man willkührlich sagen, was man will. G.

p) Hieraus wird bewiesen, daß nicht nur gewisse Qualitäten, sondern selbst bestimmte Quantitäten für gewisse Wirkungen erforderlich sind. G.

§. 16.

Aber eine noch merkwürdigere Transmutation der Körper zeigt sich in dem Fall, wenn wirklich die Figur ihrer Bestandtheile verändert wird. Ein sehr einleuchtendes Beyspiel giebt das Verpuffen des Salpeters mit Kohlen in verschlossnen Gefäßen. Man setze einen beschlagnen töpfernen Kolben in einen dazu schicklichen Ofen, schütte eine Unze kleingeschlagner Kohlen, die ohngefähr die Größe kleiner Erbsen haben, hinein, bedecke die Oeffnung des Halses mit einem gläsernen wohlpassenden tubulirten Helm, lege eine große Vorlage an und verklebe alle Fugen. Man lasse darauf den Bauch des Kolbens recht glühend werden, und alsdann trage man ein halb Quentchen Salpeter durch den Tubus des Kolbens, welchen man gleich mit dem eingeriebenen Stöpsel verschließen muß. Es entstehen viele weiße Dämpfe, die in die Vorlage herüberkommen und sich erst setzen müssen, ehe man wieder Salpeter hineintragen darf. Wenn man zwey Unzen, auch mehr, Salpeter auf diese Art verpufft hat, so wird man in dem Helm und in der Vorlage ein wirkliches flüchtiges Alkali, theils in trockner, theils in flüssiger Gestalt antreffen, das, wenn es mit Wasser zusammengespühlt, filtrirt und der Destillation unterworfen wird, eine röthliche Masse zurückläßt, welche die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. An dem zurükbleibenden feuerbeständigen Alkali, von zwey Unzen auf dem Feuer getrockneten Salpeter, zeigt sich weiter keine Veränderung, als daß es um 85 Gran weniger ist, als zu gedachter Menge des Salpeters erfordert wird. q)

Hier-

q) Die Entstehung des flüchtigen Alkali's ist sehr merk-

 würd-

Hieraus sieht man offenbar, daß sich die Figur der Bestandtheile des brennlichen Wesens (Kohlenstoffs) der Salpetersäure und auch von einem Theile des feuerbeständigen Laugensalzes muß verändert haben, denn wäre hier keine solche Veränderung vorgegangen, so müßte bey dieser Arbeit etwas ganz andres zum Vorschein gekommen seyn. Nach den Gesetzen der Verwandtschaft sollte sich das brennliche Wesen (Kohlenstoff) mit der Säure des Salpeters zu einem Schwefel verbinden, (die Salpetersäure in unvollkommne — in einen braunen Dunst verändern,) das geschieht zwar und der erzeugte Schwefel entzündet sich, so wie er entsteht; r) allein die Salpetersäure sollte doch irgendwo anzutreffen seyn, und von dem Laugensalze des Salpeters sollte nichts fehlen. Aber es geschiehet weder das eine, noch das andre, sondern die der Figur nach veränderten Bestandtheile dieser Körper gehen eine andre Verbindung ein, und stellen sich, statt der flüssigen Salpetersäure, als ein festes, flüchtiges Alkali dar. s)

§. 17.

würdig. Der Verlust des feuerbeständigen Alkali's macht es wahrscheinlich, daß ein andres Verhältniß seiner Grundstoffe das Ammoniack bildete. Dieser Versuch beweist wieder, wie zufällig wir Bedingungen treffen, die zu gewissen Erscheinungen gehören, und wie tief das Geheimniß der Verwandtschaft verborgen liegt. G.

r) Es entsteht kein Schwefel, sondern geht nur eine Zersetzung des Salpeters vor sich, wo die Entwickelung der Lebensluft das Verbrennen beschleunigt, was W. für Entzündung des Schwefels hält. G.

s) Wir können hier nur sagen, es treten hier solche Bedingungen ein, daß sich gewisse Stoffe so vereinigen konnten, das übrige bleibt uns Phänomen; wie wenig also eine Erklärung nach der Grundfigur möglich ist, ist demnach wohl einleuchtend. G.

§. 17.

Die ganz weißen, wohlgereinigten Benzoesblumen (Benzoesäure), tragen alle Kennzeichen eines sauren Salzes an sich. Wird davon eine beliebige Menge in ein flaches metallnes Gefäß gelegt, das vorher erhitzt wurde, so schmilzt das Salz, und läßt sich durch eine darüber gehaltne Flamme entzünden; es brennt ohne etwas zurückzulassen völlig aus, und zwar mit einer lebhaften rothen Flamme, die überaus viel Ruß von sich giebt. Stellt man diese Verbrennung unter einem kleinen dazu geschickten Apparat an, so erhält man von diesem Salze weiter nichts, als Ruß und etwas Wasser. Eben diese beyden Dinge, erhält man auch von angezündetem Terpenthinöl und beynahe eben so viel, als man Salz oder Oel angewendt hat. Wie wäre es aber möglich, daß aus einem Salze und einem Oele, zwar ihrem Ansehn und Eigenschaften nach ganz verschiednen Körpern, ohne Veränderung der Form ihrer Bestandtheile, ein und eben dasselbe hervorkommen sollte? So müßten ja Ruß und Wasser, sowohl die wirklichen Bestandtheile des Benzoesalzes, als des Terpenthinöls seyn, und eben dieses würde uns beweisen, daß der Ruß und das Wasser wieder eine andre Form annehmen müßten, wenn Benzoesalz und noch eine andre, wenn Terpenthinöl daraus werden sollte. t)

t) Sollte nur die Figur der Bestandtheile verändert werden, so müßten die Bestandtheile sich immer gleich bleiben und nur durch die Figur verschieden seyn. Hier wird auch Produkt mit Edukt verwechselt; Ruß und Oel sind keinesweges Bestandtheile jener Substanzen, sondern Produkte, die durch ihre Grund-

§. 18.

Außer der Veränderung der Figur weiß ich den zureichenden Grund von allen dem, was bisher gesagt worden, nirgends zu finden. Denn wollte man die Figur ganz verbannen und die Eigenschaften als etwas Wesentliches ansehn, so wüßte ich nicht, wie man nur die alltäglichsten Erfahrungen, ohne einen beständigen Widerspruch zu fühlen, erklären wollte, oder man müßte, wie ehedem Snellius bey der Erklärung der Refraktion, den Willen Gottes zum Grunde nehmen, und da käme man allerdings weit kürzer weg; aber wenn mein Verstand begreifen soll, wie eine Sache zugeht, so kann ich mit dieser Erklärung nicht zufrieden seyn. u) So wüßte ich z. E. nicht, was ich mir für eine Vorstellung machen sollte, wenn ich sehe, daß aus Essig und Bley ein süsses Salz entsteht, und daß aus einer andern Säure und einem eben so unschmackhaften Körper, als das Bley, ich meine die Bittererde, mit der Vitriolsäure, gerade ein bittres Salz erzeugt wird. Warum der Zucker die Säure des Essigs vermehrt; daß der

Grundstoffe entstanden, diese Substanzen geben ähnliche Produkte, weil sie aus ähnlichen Grundstoffen bestehen — denn dieselben Grundstoffe können in gleichen Verhältnissen auch nur auf eine bestimmte Weise sich vereinigen. Die Folgerungen sind demnach falsch.

G.

u) Wozu müssen wir denn, wenn wir aus der Erfahrung zur Erklärung eines Phänomens nichts finden können, gerade etwas suchen? was hilft uns eine gesuchte, erdichtete Erklärung, die nicht die wahre ist? Ist es nicht besser, so lange etwas unerklärt zu lassen, bis die Erfahrung selbst etwas darbietet?

G.

der Zinnober sich ganz in Goldscheidewasser auflöst, wenn während der Auflösung von Zeit zu Zeit Stückchen Salmiak hinzugethan werden; wo die Härte, Festigkeit und Elastizität, sowohl des geschmolznen, als auch in den kalkförmigen Zustand versetzten Eisens, hingekommen ist; warum sich oft ein Körper mit einem Auflösungsmittel verbindet, und gleichwohl keiner von seinen Bestandtheilen, und so auch umgekehrt. Kurz, wer leugnen wollte, daß die Eigenschaften der Körper nicht von der Form, sondern von der Verschiedenheit der Materie herrührten, der müßte auch zugeben, daß Leinwand und Papier ganz verschiedene Materien wären und daß die Eigenschaften eines Beils, Bohrers, Säge, Messers ꝛc. schon in der Materie des Eisens verborgen lägen. v)

§. 19.

Zu den Eigenschaften der Körper gehört nun auch die Anhänglichkeit oder das Vermögen sich zu verbinden. Es war nöthig zu untersuchen, ob die Eigenschaften der Körper überhaupt, die Schwere ausgenommen, etwas Wesentliches der Materie sind, um zu wissen, ob ihre Verbindung von ihrer Aehnlichkeit oder der anziehenden Kraft herrühre, oder ob eine dritte Ursache statt finde, woraus sich diese Eigenschaft mit mehrerer Sicherheit als durch jene erklären läßt. Daß es die Homogenie nicht seyn kann,

v) Leinwand und Papier sind nur der Form nach verschieden, sie sind durch mechanische, nicht durch chemische Mittel in ihrer Form geändert worden. Die Anwendung des Bohrers, Beils ꝛc. auf die Grundfigur ist zu roh; die Eigenschaften dieser Werkzeuge kann man doch wohl nicht mit allgemeinen innern Eigenschaften der Körper verwechseln! G.

kann, erhellt ohne das vorhergehende schon daraus, daß sich Bley und Bleyglas, Vitriolsäure und Schwefel, tartarus vitriolatus und gemeines Glas ꝛc. nicht vereinigen lassen. w) Die anziehende Kraft kann es noch weniger seyn, sonst würde ein zerbrochenes Metall oder Glas, wenn die Bruchstücke an einander gehalten werden, sogleich und eben so fest, wie vorher, wieder zusammen hängen, und alle Körper müßten sich ohne Ausnahme verbinden können. Auch der Druck der Luft thut fast unendlich wenig zur Sache. Es bleibt uns daher nur noch die Form übrig, und aus dieser wird sich die Ursache der Verbindung deutlicher, als aus jenen ergeben. x)

§. 20.

Noch der vorausgesetzten Vorstellung, die wir uns sowohl von den kleinsten, als auch von den Bestand-

w) Wie unpassend diese Beyspiele sind, habe ich schon §. 7. c) gesagt! G.

x) Wenn zerbrochne solide Körper sich durch das Aneinanderhalten nicht verbinden, so kann dieß keinesweges als ein Beweis angesehn werden, daß überhaupt eine anziehende Kraft nicht die Ursache der Verbindungen ist; ob nun gleich eine anziehende Kraft nicht die einzige Ursache seyn mag, so sind doch gewisse Bedingungen erst nothwendig, wenn sie wirksam seyn soll. Daß aber wirklich eine anziehende Kraft angenommen werden kann, wird in jedem Lehrbuche der Physik durch Beyspiele dargethan. — So wenig die atmosphärische Luft hier Einfluß haben mag, so ist sie dennoch allgemein auch auf mechanische Weise wirksam, — woher sonst dieß, daß Körper fest aneinander halten, wenn atmosphärische Luft gegenwärtig ist und sich von einander trennen, wenn sie abwesend ist. G.

standtheilen der Körper oder der Materie überhaupt, zu machen haben, daß sie nämlich wegen ihrer Figur allemal als einfache Werkzeuge betrachtet werden müssen, kann die wahre physische Ursache ihrer Verbindung und ihres Zusammenhanges, keine andre seyn, als eben die, warum ein Nagel oder eine Schraube in der Wand fest erhalten wird. Wir sehn dieß an dem Gewebe der kleinen Fäden und Blättchen auf der Oberfläche der Metalle, wenn sie nach der schon angezeigten Art eine Zeitlang in einer schwachen Säure ruhig gelegen haben, und es ist nichts begreiflicher, als daß bey dem Gerinnen der in Fluß gebrachten Metalle, die aus den Kugeln entstehende Fäden, Blättchen oder Sterne, gleichsam wie Keile in einander wirken. Selbst die Bereitung des Papiers ist ein sehr in die Augen fallendes Beyspiel, daß sich die zarten Leinfäserchen, aus keiner andern Ursache, als bloß wegen ihrer Figur verbinden und fest zusammenhängen. Nun ist es aber gleich viel, ob sich lauter Körperchen von einerley oder von verschiedner Figur verbinden, wenn nur die Verschiedenheit der Form dem Zusammenhange nicht hinderlich ist, und die Verbindung deswegen unmöglich macht: y)

§. 21.

y) Die Erfahrung lehrt, daß größtentheils die allgemeine Anziehung der Körper, der chemischen Anziehung entgegen wirkt, daß die chemische Verbindung der Körper schwerer vor sich geht, wenn die Anziehungskraft stark ist, und so umgekehrt; doch müssen gewiß noch mehrere Bedingungen eintreten, die wir noch nicht kennen. Die Erklärung nach der Figur ist hier also ganz unpassend und muß wegfallen.

G.

§. 21.

Hieraus wird sich also begreiflich machen lassen, wie es zugeht, daß sich nicht ein jeder Körper mit dem andern verbinden kann, und warum oftmals ganz, oder doch größtentheils gleichartige Körper keine Gemeinschaft mit einander haben, da hingegen andre, an denen nichts ähnliches zu treffen ist, zur fertigsten Verbindung geschickt sind. Was kann wohl gleichartiger seyn (ungleichartiger), als Vitriolsäure und Schwefel, da beynahe 15 Theile von jenem und nur ein Theil des brennlichen Wesens in letzterem angetroffen werden, und doch erfolgt keine Vereinigung. z) Wäre aber die Figur der kleinsten Theile der Vitriolsäure und des Schwefels zur Anhänglichkeit geschickt, so würde sich jenes mit diesem eben so, wie mit einem alkalischen Salze oder Metall verbinden. Die ganze Sache läßt sich aber damit am besten vergleichen, daß Gyps, wenn er auf einen unglasürten Topf oder eine recht rauh geschliffne Glastafel gegossen wird, fest anhängt, von einer polirten hingegen wieder abfällt, oder daß sich Kletten an einander selbst oder an andre rauhe Körper, aber nicht an glatte anhängen können. a)

§. 22.

Aus diesem Grunde ist es ganz natürlich, daß sich auch zwey flüssige Körper nicht miteinander vereini-

z) Hier ist wohl an keine Gleichartigkeit zu denken, — die Vitriolsäure ist eine Mischung des Schwefels mit Sauerstoff, der Schwefel hingegen ein unzerlegter, seiner Mischung nach räthselhafter Körper. G.

a) Hier darf ich das nur citiren, was in der Anmerkung v) zu §. 18 gesagt wurde. G.

einigen, wenn die Beschaffenheit der Oberflächen ihrer einzelnen Theile, der gegenseitigen Anhänglichkeit hinderlich ist. Hierzu kommt noch, daß die Verschiedenheit der specifischen Schwere, nicht einmal eine bloße Vermischung der einzelnem Theile zuläßt. So schwimmt z. B. das fließende Zink auf fließendem Wißmuth, Oel auf Wasser, Weingeist auf Queckfilber ꝛc. Hingegen verbindet sich das ungleich schwerere Gold, wenn es in Fluß gebracht ist, mit fließendem Zinn, Wasser mit der stärksten Vitriolsäure und der Weingeist mit dem ätzenden Sublimate, ohne daß sich die flüssigen Körper der leichtern Art von den schwerern absondern. b)

§. 23.

Es mögen sich aber feste oder flüssige Körper mit einander verbinden, so bleibt doch die Ursache ihres Zusammenhanges in beyden Fällen die nämliche. Nur müssen die festern, wie schon ist erinnert worden, flüssig gemacht werden, es mag übrigens geschehen, auf welche Art es wolle, damit ihre einzelnen Theile in einander eingreifen und zusammenhängen können, (damit die Bestandtheile der Körper zu Einwirkungen fähig gemacht werden), welches auch durch äußere Einwirkungen bedingt ist. Merkwürdig ist es, daß zu einer jeden Verbindung zweyer Kör-

b) Dieses sind alles Beweise für die eigenthümlichen Wirkungen der Körper durch eine chemische Anziehungskraft und zugleich, daß die Anziehungskraft der chemischen entgegensteht. Nähere Gründe der Ursachen dieser Erscheinungen haben wir nicht, die Figur der kleinern Theile giebt gar keinen wahren Grund zur Erklärung. G.

Körper, allemal eine gewisse Zeit erfordert wird, die mit jeder andern unter gleichen Umständen immer in einem genauen Verhältniß steht. c)

Von dem Gesetze der Verwandtschaft.

§. 24.

Aus dem vorhergehenden haben wir gesehn, worauf es bey der Verbindung der Körper überhaupt ankommt und was man sich eigentlich für eine Vorstellung davon zu machen hat. Diese Betrachtung leitet uns nun auf die Lehre von der Verwandtschaft der Körper, oder, wie schon anfangs ist erklärt worden, auf das Verhältniß ihrer Verbindung. Es ist leicht zu erachten, daß ein Gesetz vorhanden seyn muß, nach welchem sich dieses Verhältniß richtet und daß dieses Gesetz mit der Ursache der Verbindung nothwendig zusammenhängt, weil sonst ohnmöglich etwas festzusetzen wäre. Daher ist es auch kein Wunder, wenn die meisten Erklärungen, die nicht aus dieser Quelle hergeleitet sind, einander gerade widersprechen, und die Lehre der Verwandtschaft mehr verwirren, als zu ihrer Erläuterung etwas beytragen. Wir wollen also sehn, ob sich ein solches allgemeines Gesetz wird ausfindig machen lassen, und ob wir uns in den rechten Gesichtspunkt werden versetzen können, aus welchem alles in seiner

c) Wir sehen aus allem, daß die Eigenschaft der Körper, sich auf mancherley Weise zu verbinden, die geringere und größere Fähigkeit der Körper zur Vereinigung mit einander, sich nicht nach der Figur der Atomen erklären läßt. Die Verwandtschaftsäußerungen bleiben uns noch Phönomene. G.

ner natürlichen Ordnung unserm Verstande dargestellt wird.

§. 25.

Stellen wir uns erst eine Anzahl Körper, die sich alle mit einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel zu verbinden fähig sind, nach der Ordnung, wie die Verwandtschaft zu- oder abnimmt, vor, so erblicken wir z. E. bey den alcalischen Salzen, Erden und Metallen mit der Salpetersäure, folgende Reihe. Die Salpetersäure äußert eine große Verwandtschaft zur Schwererde, eine geringere zum Gewächsalkali und Mineralalkali, eine noch geringere mit der Kalkerde, dem Ammoniak, der Talkerde, den Metallen ꝛc. Dieses lehrt die Erfahrung, allein man befindet sich allerdings in keiner geringen Verlegenheit, wenn man, ohne vorher die Ursache der Verbindung überhaupt recht einzusehn, den Grund von dieser Ordnung angeben soll; denn man mag jene Reihe betrachten, wie man will, so sieht man, daß sich die Verwandtschaft weder nach dem Verhältniß der Dichtigkeit der Körper untereinander selbst, noch nach ihrer übereinstimmenden Dichtigkeit mit dem Auflösungsmittel, noch nach der Menge, in welcher ein jeder, wie in der Folge soll gezeigt werden, aufgelöset wird, noch nach ihrer Härte u. d. gl. richtet, weil in jedem dieser Fälle, ganz anders geordnete Reihen zum Vorschein kommen, davon keine mit der Erfahrung übereinstimmt.

§. 26.

Wir haben aber schon bemerkt, daß sich eine jede Verbindung der Körper, wegen der Figur ihrer Theil-

Theilchen, auf statische Gesetze gründet und da ist erwiesen, daß die Bewegung einer Last gerade um soviel langsamer erfolgt, je geringer die Kraft in Vergleichung mit der Last wird. Wenden wir nun diesen Satz auf gegenwärtigen Vorfall an, so können wir uns eine Anzahl Körper als verschiedne Lasten, und ihr gemeinschaftliches Auflösungsmittel als eine Kraft vorstellen, die auf die eine geschwinder oder langsamer als auf die andre wirkt. Es folget daher, daß je schneller das gemeinschaftliche Auflösungsmittel mit einem Körper sich vereinigt, desto größer muß auch der Grad der Verbindung seyn und daraus entspringet dieses Gesetz: Die Verwandtschaft der Körper mit einem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel ist umgekehrt, wie die Zeiten der Auflösung. d)

§. 27.

Daß sich dieser Satz sehr wohl mit der Erfahrung verträgt, erhellt daraus: man läßt sich von dem reinsten Silber, Kupfer, Bley und denen übrigen Metallen, kleine Cylinder drehen, die ganz genau gleiche Höhen und Grundflächen haben, bemerkt das Gewicht eines jeden, und überzieht sie alle mit einem geschmolzenen Bernstein, oder andern festen Lack, so, daß von jedem nur die eine Fläche frey bleibt, worauf das gemeinschaftliche Auflösungsmittel wirken kann. Von dem Auflösungsmittel wägt

d) Dieser Satz kann kaum eine Regel, geschweige ein Gesetz heißen, denn es ist derselbe nur nach einigen Versuchen bestimmt, oft findet man sogar einen Widerspruch. Die Vergleichung der statischen Gesetze mit der Verwandtschaft ist zwar einnehmend, allein führt uns der wahren Erklärung um nichts näher.

G.

wägt man so viel gleiche Theile ab, als man Cylinder hat, und setzet alle diese kleinen Gefäße in ein großes, das mit Wasser angefüllt ist, damit alle in einerley Grad der Wärme beständig erhalten werden können. Man legt darauf die Cylinder in die kleinen Gefäße und setzt sie alle eine beliebige Zeit, jedoch keinen länger als den andern, der Wirkung des Auflösungsmittels aus, welches man nach einer guten Uhr wohl bemerken muß. Es kommt hier nicht darauf an, ob sich viel oder wenig von den Cylindern auflöse, sondern man hat nur dafür Sorge zu tragen, daß das Auflösungsmittel gleich stark ist, und bey gleichem Grad der Wärme, in gleichen Zeiten auf gleiche Flächen wirkt. Wenn dieses so genau als möglich ist beobachtet worden, und man wägt die nach der Auflösung übriggebliebenen und von dem Ueberzuge befreyten Reste der Cylinder, so kann man nicht nur durch Rechnung finden, wie lange die ganze Auflösung eines Cylinders unter gedachten Bedingungen gedauert hätte, wenn zugleich von dem Auflösungsmittel nur gerade so viel als zur gänzlichen Auflösung eines jeden dieser Metalle erfordert wird, wäre angewendet worden, sondern man sieht daraus auch offenbar, daß sich die Verwandtschaft dieser Körper mit ihrem Auflösungsmittel genau nach den Zeiten der Auflösung richtet.

Es ist hierbey aber noch zu erinnern, daß man zugleich bey dieser Untersuchung auf die Bedingungen zu sehen hat, unter welchen ein jedes Metall aufgelöset wird; denn wenn man z. B. einen Cylinder von Bley mit einem von Zink, Silber, Wißmuth ꝛc. in eine starke Salpetersäure zugleich legen wollte, so würde sich zwar ein Theil von diesem, aber nichts von jenen auflösen, weil nur eine sehr schwa-

che Salpetersäure zur Auflösung des Bleyes erfordert wird. Daher ist es nöthig, daß man den zum Bley bestimmten Antheil dieser Säure, nach Befinden mit vier oder sechs Theilen Wasser verdünnen, aber auch diesem Metall dafür gerade um so viel länger Zeit lassen muß. Denn wenn eine Säure in einer Stunde eine Drachme von Kupfer oder Zink auflöst, so braucht eine halb so starke Säure zwey Stunden dazu, wenn nämlich die Flächen und die Wärme in allen diesen Fällen gleich bleiben.

Weil das Queckſilber ein flüssiges Metall ist, so kann man es in einen hohlen aus Schwefel gegossenen Cylinder schütten, und alsdann ist es zu diesem Behufe eben so viel, als wenn es ein fester, mit einem Lack überzogener Cylinder wäre.

Uebrigens wird man finden, daß auch bey den mit Alkali niedergeschlagenen Metallen und Erden die Zeiten der Auflösung, unter erwähnten Bedingungen, merklich unterschieden sind; zumal, wenn man sich eines sehr schwachen Auflösungsmittels bedient.

§. 28.

Hier haben wir nun ein Gesetz, nach welchem sich die Verwandtschaft der Körper oder die Ordnung der daher entstehenden Reihen richtet, und dieses verschafft uns sogleich den wichtigen Vortheil, daß wir nicht blos wissen, ob die Verbindung eines gemeinschaftlichen Auflösungsmittels mit einem Körper größer oder geringer, als mit einem andern ist, sondern auch um wie viel sie größer oder geringer sey; denn der Unterschied der Zeiten ihrer Auflösung zeigt zugleich den Unterschied der Verbindung an. Daher kann man bey einer Anzahl Körper die Ver-

bin-

bindung eines jeden mit dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel, als eine Größe betrachten, die sich durch eine bestimmte Zahl ausdrücken läßt, wenn wir die geringste in jeder solchen Reihe zur Einheit annehmen, und dadurch sind wir im Stande, von allen und jeden Erscheinungen eine richtige Erklärung zu geben.

§. 29.

Es würde gar keine Schwierigkeit machen, unter einer Anzahl Körper den Grad der Verbindung eines jeden mit dem gemeinschaftlichen Auflösungsmittel zu erkennen, und vermöge dieser Beobachtungen die Ordnung der Reihe ganz unveränderlich fest zu setzen, wenn man nicht bisweilen auf der andern Seite Erfahrungen vor sich hätte, die gerade das Gegentheil von jenen zu beweisen scheinen; allein, da dieser Umstand allerdings keinen geringen Zweifel erregt, ob man in dergleichen Fällen diesem oder jenem Körper, eine größere Verwandtschaft mit einem dritten zuschreiben solle, so haben wir hier hauptsächlich darauf zu sehn, daß wir vermittelst des vorgetragnen Gesetzes der Verwandtschaft und des davon abhängenden Begriffes von der Größe der Verbindung, die Ursache solcher Erscheinungen zu entwickeln suchen, weil das eigentlich der Punkt ist, über den die Chemisten noch nicht haben einig werden können. Die Fälle, wo sich dieses zuträgt, erfordern eine besondere Erörterung.

§. 30.

Wir wollen unter den merkwürdigsten Beyspielen dieser Art zuerst die Verwandtschaft der reinen Kalkerde und des feuerbeständigen Laugensalzes mit

der

der Vitriolsäure betrachten und eine genaue Untersuchung anstellen, welcher von diesen beyden Körpern mit der Vitriolsäure die größte Verbindung eingeht. Es wäre hier sehr leicht, sogleich zu entscheiden, daß die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Laugensalze deswegen größer, als mit der Kalkerde seyn müßte, weil 1) die Vitriolsäure im Gyps oder Selenit durch das feuerbeständige Laugensalz, sowohl im Feuer, als auch auf nassem Wege, wirklich von der Kalkerde getrennt wird und an das Laugensalz übergeht; 2) auch umgekehrt, keine Entbindung der Vitriolsäure vom Laugensalz erfolgt, wenn ein aufgelöstes vitriolsaures vegetabilisches Laugensalz oder ein vitriolsaures Mineralalkali in frisches Kalkwasser gegossen wird. Allein, so richtig dieser Beweis ist, eben so gegründet scheinen die Einwürfe zu seyn, die sich ihm entgegen setzen lassen; denn wenn es gewiß ist, könnte man einwenden, daß sich die Vitriolsäure lieber mit dem Laugensalze, als mit der Kalkerde verbindet, so müßte daraus folgen: 1) daß die Kalkerde aus ihrer Auflösung in Salzsäure durch schwefelsaures Gewächsalkali, niemals als Gyps niedergeschlagen und also die Vitriolsäure vom Laugensalz vermittelst der Kalkerde entbunden werden könnte, 2) hingegen aus einer Mischung von Gyps und gemeinem Salz, mit Hülfe des Feuers, ein schwefelsaures Mineralalkali zum Vorschein komme. Da aber die Erfahrung lehrt, daß die Vitriolsäure im vitriolsauren Gewächsalkali durch eine Auflösung der Kalkerde in Salzsäure, von dem Laugensalz wirklich getrennt wird, und sich mit der Kalkerde verbindet, aus Gyps und gemeinem Salze aber, kein vitriolsaures Mineralalkali erzeugt wird, so beweiset sie wenigstens

eben

eben so viel für die größere Gemeinschaft der Vitriolsäure mit der Kalkerde, als jene für die stärkere Vereinigung dieser Säuren mit den feuerbeständigen Laugensalzen.

§. 31.

Was ist nun wohl von diesen Sätzen zu halten? Die Erfahrungen sind alle richtig, das ist ausgemacht. Wie es aber zugeht, daß hier zweyerley gleich richtige und doch gerade entgegengesetzte Erfahrungen möglich sind, wird sich sogleich entwickeln und alles widersinnige verschwinden, wenn wir eine jede mögliche Verbindung zweyer Körper als eine Größe betrachten, die in Vergleichung mit einer andern, entweder größer oder geringer seyn kann. Dieses vorausgesetzt haben wir also bey der Fällung der Kalkerde aus der Salzsäure durch das vitriolsaure Gewächsalkali, nicht auf eine, sondern auf vier verschiedene Verbindungen zugleich zu sehen, nämlich 1) die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Alkali, 2) der Salzsäure mit dem Alkali, 3) der Vitriolsäure mit der Kalkerde, und 4) der Salzsäure mit der Kalkerde. Wird nun eine jede für sich betrachtet, mit jeder der übrigen nach dem angezeigten Gesetz verglichen, so erhellet, daß die mit der Vitriolsäure und Laugensalze allerdings größer, als jede andere, aber kleiner, als die Summe der drey übrigen ist.

§. 32.

Hieraus wird man also leicht begreifen, warum in diesem Falle, die Kalkerde die Vitriolsäure vom Laugensalz nothwendig trennen muß, da doch die Verwandtschaft der Vitriolsäure mit dem Laugen-

salz wirklich größer ist, als mit der Kalkerde. Denn wenn zwey oder mehrere ungleiche Kräfte einander entgegengesetzt sind, so wird nach ihrem Streit bloß das Uebermaaß der größten über die kleinsten übrig bleiben, und dieß ereignet sich bey dieser Erscheinung. Die Salzsäure allein würde sich mit dem Laugensalze im vitriolsauren Gewächsalkali verbinden, wenn es die Vitriolsäure allein zu überwältigen im Stande wäre. Eben so würde sich auch die Vitriolsäure dieses Mittelsalzes mit einer vorgelegten Kalkerde vereinigen, wenn es nicht das Laugensalz daran hinderte. Inzwischen wendet doch ein jedes eine gewisse Kraft an, die aber allein nicht hinreichend ist, die Zerlegung des Mittelsalzes zu bewirken. Beyde Kräfte kommen hier nun zusammen, werden aber dadurch wieder um vieles vermindert, weil selbst die Salzsäure mit der Kalkerde fest zusammen hängt; allein dieser Verminderung ungeachtet bleibt ihre Summe doch immer noch größer, als die Kraft, mit welcher die Vitriolsäure und das Laugensalz zusammenhängen, das ist, bey der Fällung der Kalkerde aus der Salzsäure durch das vitriolsaure Gewächsalkali, ist die Verbindung der Vitriolsäure mit dem Alkali geringer, als die Summen der Verbindungen, der Salzsäure mit dem Alkali, und der Vitriolsäure mit der Kalkerde, weniger der dritten, nämlich der Salzsäure mit der Kalkerde, daher muß also jene von diesen nothwendig überwogen werden, und eine Trennung erfolgen. Hiezu kommt noch dieser Umstand, daß die Vitriolsäure mit Kalkerde, als ein sehr schwer auflösliches Produkt, in dem Augenblick da sie sich beyde berühren, zu Boden fällt, und dies trägt zu der Absonderung nicht wenig bey. Denn wenn al-

les übrige einerley bliebe, die Vitriolsäure aber verbände sich mit der Kalkerde zu einem leicht auflöslichen Produkt, so würde die Absonderung gar nicht oder nach und nach erfolgen.

Man wird dieses gewahr werden, wenn man die Auflösung der Kalkerde und des vitriolsauren Gewächsalkali's mit so vielem Wasser vorher verbindet, als zur gänzlichen Auflösung des Gypses, der daraus erzeugt wird, nöthig ist. Anstatt, daß sonst bey dieser Vermischung sogleich ein Niederschlag erfolgt, so bleibt sie doch unter gedachter Bedingung helle; der Gyps sondert sich nur nach und nach, in kleinen Crystallen, davon ab. e)

Es wird nicht nöthig seyn zu erklären, warum aus Gyps und Küchensalz kein Glaubersalz (schwefel- oder vitriolsaures Mineralalkali) entsteht, wenn beyde wohl vermischt einem starken Feuer ausgesetzt werden, weil man, um dieses einzusehen, die vorige Erklärung nur umkehren darf. f)

e) Die Voraussetzung wird dadurch keineswegs bestätigt, denn in dieser Auflösung ist das Mittelsalz sehr vertheilt, und es kann nicht ohne Niederschlag bemerkt werden, bis sich so viel desselben gesammlet hat, daß es niederfallen kann. G.

f) Wenn wir alles dieses genau prüfen, so kommen wir endlich darauf: wir können über Verwandtschaft noch nichts Allgemeines bestimmen, wir müssen noch auf mancherley Bedingungen Rücksicht nehmen, ehe wir es können. Es kann oft ein gewisses quantitatives Verhältniß, eine gewisse Temperatur, gewisse mechanische Einwirkungen und mehrere dergleichen Bedingungen nothwendig seyn, um den Erfolg dieser oder jener Verwandtschaftsäußerung zu veranlassen. G.

§. 33.

Auch macht es keine weitere Schwierigkeit, nach den vorgetragenen Gründen alle hieher gehörige Fragen, wo die Verwandtschaft, durch eben solche Erscheinungen, zweifelhaft gemacht wird, aufzulösen. Denn was jetzt von der Fällung der Kalkerde aus der Salzsäure durch das schwefelsaure Gewächsalkali ist bewiesen worden, das gilt auch da, wenn gefragt wird, warum die Vitriolsäure in diesem Mittelsalz, in einem in Wasser völlig aufgelösten Gyps in den Glauberschen Salmiak ꝛc. durch eine Auflösung des Bleys und Quecksilbers in Salz oder Salpetersäure, von dem Laugensalz sowohl als von der Kalkerde getrennt wird. Desgleichen warum eine Auflösung des Silbers, die Säure im gemeinen Salze vom Mineralalkali scheidet, da doch wirklich diese Säure mit dem Alkali die größte und mit dem Silber die geringste Gemeinschaft hat. Wir wollen uns daher hierbey nicht länger aufhalten, sondern zur Auflösung solcher Aufgaben schreiten, wo wieder andere Umstände zu betrachten vorkommen.

§. 34.

Es ist bisher noch nicht erklärt worden, wie es zugeht, daß einige feste Säuren, als der weiße Arsenik, das Urin- und Sedativsalz, theils aus dem Salpeter, theils aus diesem und dem Kochsalz zugleich, die Säure befreyen, aber durch eben diese Säure vom feuerbeständigen Alkali wieder abzusondern sind. Wird z. E. das Sedativsalz mit salpetersaurem Mineralalkali oder dem gemeinen Salze vermischt, und der Destillation unterworfen, so macht es die Salpetersäure oder Salzsäure los, und ver-

verbindet sich mit dem Mineralalkali zu einem wirklichen Borax, allein wenn man die übergegangene Säure auf den erzeugten Borax zurückgießt, so nimmt es sogleich seinen vorigen Platz wieder ein, sondert die Boraxsäure vom Alkali ab und stellt mit diesem das vorige Mittelsalz dar. Hier ist also die Frage, was es mit dieser abwechselnden Verbindung der Salpeter- oder Salzsäure und des Sedativsalzes mit dem Alkali für eine Bewandniß hat, um zu wissen, welche von beyden eigentlich die größte ist.

§. 35.

Geben wir nun genau auf alle Umstände acht, unter welchen sich diese Erscheinung ereignet, so wird sich die Ursache davon sogleich deutlich vor Augen legen lassen. Denn wir sehen offenbar, daß das Sedativsalz die Salpetersäure unter keiner andern Bedingung, als mit Hülfe des Feuers, vom Alkali loszumachen im Stande ist, und daß hingegen zur Absonderung des Sedativsalzes vom Alkali weiter nichts, als bloß die Gegenwart der Säure erfordert wird. Es erhellt also, daß die Verbindung des alkalischen Salzes mit dem Sedativsalz geringer ist, als mit der Salpetersäure, weil zu jener die Kraft des Feuers, welches die Säure flüchtig und von dem Alkali los macht, noch hinzukömmt, wenn diese wirklich getrennt wird. Betrachten wir nun die Wirkung des Feuers auf die Salpetersäure, die Verbindung dieser Säure mit dem Laugensalze und des Laugensalzes mit dem Sedativsalze, als drey besondere Größen, so ergiebt sich, daß die ganze Erklärung der Ursache von dieser merkwürdigen Erscheinung bloß darin liegt, weil die zweyte allemal geringer, als die Summe der ersten und

drit-

dritten ist, und daher nothwendig überwogen werden muß. g)

§. 36.

Bey dieser Gelegenheit wird es nicht undienlich seyn, einen noch ziemlich gemeinen Irrthum aus dem Wege zu räumen, welcher darin besteht, daß viele behaupten, die Verwandtschaft des Laugensalzes mit der Vitriolsäure müsse deswegen größer, als mit der Salpetersäure seyn, weil dieses aus dem Salpeter im Feuer, durch jenes losgemacht wird. Allein wenn man den erhaltenen vitriolisirten Weinstein in Wasser auflöst und die entbundene Salpetersäure hineingießt, so wird man finden, daß nach einiger Zeit statt des vitriolisirten Weinsteins, wirklich Salpetercrystalle anschiessen, von welchen sich die Vitriolsäure, wenn man sich einige Mühe geben will, fast ganz rein wieder absondert. Die Erklärung davon ergiebt sich aus dem Vorhergehenden.

§. 37.

Es ist allerdings wohl der Mühe werth, daß wir noch untersuchen, warum der ungelöschte Kalk und sogar die Mennige, das flüchtige Alkali des Salmiaks so gleich entbindet und jener mit der Salzsäure den sogenannten fixen Salmiak, diese aber ein Hornbley liefert; hingegen wieder umgekehrt,

g) Allerdings ist das quantitative Verhältniß hier eine Hauptbedingung; allein es kommt hier eben so nothwendig auf die verschiedenen Zustände der Substanzen an. Was wir von dem Uebergewicht der Substanzen gegen einander und daraus folgenden Zerlegung zu halten haben, wird sich bald ergeben. G.

kehrt, aus der Auflösung dieser beyden Salze in Wasser, sowohl das Bley als auch unter gewissen Bedingungen die Kalkerde, durch den erhaltenen Salmiakgeist völlig niedergeschlagen und der vorige Salmiak wieder hergestellt werden kann. Hierbey kommt es nun wie vorher, nur darauf an, daß wir alle hier wirklich vorhandne Kräfte, als Größen betrachtet, in Rechnung bringen und gegen einander vergleichen, nämlich 1) die Verbindung der Salzsäure mit dem flüchtigen Alkali, 2) dieser Säure mit der Kalkerde, 3) die Verbindung des Causticimit dem flüchtigen Alkali, und 4) des Causticums mit der Kalkerde. Da findet man denn, daß zwar die erste dieser Verbindungen für sich größer, als jede der übrigen, aber kleiner, als die Summe der beyden folgenden, nach Abzug der vierten ist, ohne hierbey auf die dazukommende Wirkung des Feuers zu sehen, und daraus erklärt sich also die Ursache, warum die Salzsäure von dem flüchtigen Alkali getrennt wird, und an das Bley oder die Kalkerde übergeht, da es doch mit jener in weit größerer Verbindung steht. h)

§. 38.

h) Daß es hier mit der Rechnung von den Größen keine Richtigkeit haben kann, mithin die Schlußfolge falsch seyn muß, ersehen wir, wenn wir auf die 3te und 4te Verbindung des Alkalis und der Kalkerde Rücksicht nehmen — denn wir kennen ja keine eigne Substanz, als ein Causticum, das sich wirklich mit andern Substanzen verbände. Caustisch sind die Erden und Alkalien gerade dann, wenn sie sich im reinsten Zustande befinden. Mithin liegt jenem Räsonnement keine richtige Erfahrung zum Grunde, sondern es wird eine Hypothese auf die andere gesetzt.

G.

§. 38.

Halten wir diese Erklärung mit der Erfahrung zusammen, so zeigt sich, daß keine der andern entgegen ist; denn das flüchtige Alkali mag caustisch oder mild seyn, so schlägt es doch allemal das Bley aus seiner Auflösung in einer Säure nieder, aber niemals hat man wahrgenommen, daß eine völlig kohlensaure Kalkerde z. E. Kreide oder Austerschaalen, desgleichen ein ganz reiner ohne Feuer bereiteter Bleykalk, i) das flüchtige Alkali aus dem Salmiak losgemacht hätte, auch sogar unter der Bedingung zeigt sich keine Spur vom flüchtigen Alkali, wenn man ein Gemenge von Salmiak und Kreide mit genugsamen Wasser begießt, und dieses bis zur Trokne wieder abdestillirt, sondern nur alsdann, wenn das Feuer verstärkt wird, steigt etwas flüchtiges Alkali auf, uud diesem folgt ein Theil Salmiak, der gar keine Veränderung erlitten hat, aber es ist auch hier augenscheinlich, daß die Kraft des Feuers zu dieser Entbindung das ihrige beygetragen hat. k)

Fast eben die Bewandniß hat es mit der Entbindung des flüchtigen Alkali's, wenn der Salmiak mit Eisen- oder Kupferfeilspähnen vermischt wird. Denn wenn man auch mit den Feilspähnen dieser Metalle noch so freygebig gewesen ist, so wird doch dem-

i) Es ist einerley, ob ein Bleykalk durch Säure oder durch Feuer entstand. G.

k) Ein jeder wird hier keinen Beweis für das im vorhergehenden §. Gesagte finden. Die Kohlensäure muß hier natürlicher Weise mitwirken, und das Feuer kann die Zersetzung nur erleichtern, indem die Kohlensäure dann ausgedehnt wird. G.

demohngeachtet nur von einem Theile Salmiak das flüchtige Alkali losgemacht, der andre steigt aber unverändert auf.

§. 39.

Nicht weniger ist der Umstand merkwürdig, daß das Queckſilber das Silber aus seiner Auflösung in Vitriol- und Salpetersäure niederschlägt und sich mit diesen Säuren verbindet, das Silber hingegen, wenn es vorher zertheilt und mit dem mineralischen Turbith oder salpetersaurem Queckſilber vermischt wird, das Queckſilber im Feuer wieder von der Säure befreyt. Eben dieses ereignet sich nun auch, wenn das Silber mit der Salzsäure verbunden ist, jedoch nicht unmittelbar, sondern mit Hülfe des flüchtigen Alkali's. Wäre aber das Hornsilber so wie die Silbercrystallen oder das mit Vitriolsäure niedergeschlagne Silber in Wasser auflöslich, so könnte auch das Silber aus jenen eben sowohl, ohne weitere Umstände, als aus diesem durch das Queckſilber niedergeschlagen werden; allein da vermöge des großen chemischen Grundsatzes, die Salzsäure des Hornsilbers nicht eher auf das Queckſilber wirken kann, bevor sie auflöslich gemacht wird, dieses aber ohne das flüchtige Alkali nicht erfolgt, so ergiebt sich leicht die Ursache, warum man letztres mit zu Hülfe nehmen muß, oder warum man statt dessen nicht ein feuerbeständiges Alkali brauchen kann. Das mit flüchtigem Alkali verbundene Hornsilber ist also, als eine Auflösung des Silbers in Salzsäure zu betrachten. Kommt hierzu, nach den vortrefflichen Erfahrungen des Herrn Marggrafs, das Queckſilber, so wird es sogleich von der Salzsäure ergriffen, es entsteht ein versüßtes Queckſilber und das überflüßige Queckſil-

silber hat sich mit dem Silber amalgamirt. Allein eben die Salzsäure, welche hier das Silber verlassen, und sich wegen der größern Gemeinschaft, mit dem Queckſilber verbunden hat, verläßt wiederum dieſes und liefert mit jenen aufs neue ein Hornsilber, sobald das erhaltne versüßte Queckſilber mit dem Amalgama, oder ätzendes Sublimat mit einem Silberkalk vermischt, der Wirkung des Feuers ausgesetzt wird. Die Ursache von dieser abwechselnden Verbindung der Salzsäure sowohl als der übrigen, mit Silber und Queckſilber, ist in der Wirkung des Feuers auf letztres hauptsächlich zu suchen; denn wäre das Queckſilber ein feuerbeständiges Metall, und hätte eben den Grad der Gemeinschaft mit der Säure, den es jetzt hat, so würde es zwar das Silber aus der Auflösung niederschlagen, aber durch dieſes, nicht wieder von der Säure, vermittelst des Feuers befreyt werden. Daher ist die Erklärung, die wir von der Ursache der abwechselnden Verbindung des Sedativsalzes und der Salpetersäure mit dem Alkali gegeben haben, auch hiervon die nämliche. l)

§. 40.

Man sieht also hieraus, daß die Vitriol- Salz- und Salpetersäure von Natur eine größre Gemeinschaft mit dem Queckſilber, als mit dem Silber haben muß, und der Einwurf, den man vermittelst der gegenseitigen Erfahrung dawider machen könnte, bloß

1) Alle diese Beyspiele beweisen nur immer mehr, wie mannichfaltig die Bedingungen seyn müssen, um die Verwandtschaftsäußerungen zu veranlassen — quantitatives Verhältniß, gewisse Temperatur ꝛc. sind noch nicht alle mögliche Bedingungen. Wir finden nach jenen Beyspielen noch folgende: ein Zusammenwirken mehrerer verschiedenartiger Körper. G.

bloß auf einem Scheingrunde ruhet, welcher sich sogleich entwickelt, sobald man nach der angezeigten Art eine jede, bey den Erscheinungen wirklich vorkommende Verbindung zweyer Körper, sie mag entweder schon vorgegangen seyn oder sich noch ereignen sollen, wie auch jede äußerlich mitwirkende Ursache, als eine Größe betrachtet, und acht giebt, welche von diesen Kräften gemeinschaftlich wirken, und welche einander entgegengesetzt sind. Denn es ist nicht schwer zu begreifen, daß wenn mehr als zwey Körper, um eine Erscheinung hervor zu bringen, erforderlich sind, auch bey deren Erklärung auf mehr als eine Verbindung gesehn werden muß. m) Wir nehmen dieses durchgängig auch in denjenigen Fällen wahr, wo die Verwandtschaft durch keine gegenseitigen Erfahrungen zweifelhaft wird. Z. E. aus Hornsilber und Zinnober, wenn beyde vermischt in einer Retorte dem Feuer ausgesetzt werden, entsteht Glaserz und ein Mercurial-Sublimat. Hier haben wir nun zwey Produkte, aus denen wir zwey andere erhalten. Jene bestehen aus Silber und Salzsäure, Quecksilber und Schwefel, diese ebenfalls aus den nämlichen Körpern, allein hier hat sich das Silber statt der Salzsäure mit dem Schwefel, und das Quecksilber statt des Schwefels mit Salzsäure verbunden. Daher hat man also, bey dieser Erklärung nicht eine, sondern vier Verbindungen in Be-

m) Es wird hier weder bewiesen, und kann nicht bewiesen werden, daß das Queckſilber eine größere Verwandtschaft mit jenen Säuren habe, als das Silber, noch das Gegentheil, sondern man kann nur sagen: in gewissen Fällen, unter bestimmten Bedingungen hat das eine, unter gewissen andern Bedingungen, das andre Metall nähere Verwandtschaft zu den Säuren. G.

Betracht zu ziehen, denn zwey davon, nämlich des Silbers mit der Salzsäure und des Queckſilbers mit dem Schwefel, ſind ſchon wirklich da, zwey andere aber, nämlich des Silbers mit dem Schwefel und des Queckſilbers mit der Salzſäure, ſollen, da ſie an ſich möglich ſind, erſt erfolgen, und ſobald dieß geſchieht, werden jene aufgehoben. Vergleichen wir nun die Größe einer jeden dieſer vier einzeln betrachteten Verbindungen, mit den drey übrigen, ſo erhellt, daß ſich die Salzſäure lieber mit Queckſilber, als mit Silber, und der Schwefel lieber mit Silber als mit Queckſilber verbindet, und daraus folgt, daß die Summe der beyden größern Verbindungen, die Summe der beyden kleinern überwiegen muß. n)

§. 41.

Es bleibt uns endlich auch noch dieſe wichtige Frage übrig, warum oft ein Auflöſungsmittel, wenn es nur mäßig verdünnet wird, gewiſſe Metalle gar nicht angreift, ſobald aber vorher ein andres Metall darinn aufgelöſt iſt, mit welchem es von Natur eine geringere Gemeinſchaft hat, die fertigſte Auflöſung der erſten ſogleich erfolgt, z. B. Queckſilber, Wißmuth, Kupfer und Zinn werden alle von einer ſchwachen Vitriolſäure gar nicht angegriffen, iſt aber vorher Silber darin aufgelöſt, und die Silberauflöſung noch ſo ſehr mit Waſſer verdünnet worden, ſo greift nunmehr die ſchwache Säure ſowohl das Queckſilber, als die drey übrigen Metalle, auch ohne Beyhülfe der Wärme an, und läßt das Silber zu Boden fallen. Desgleichen wird Queckſilber, Kupfer und Zinn den Augenblick vom Weineſſig

n) Hier gilt das Ebengeſagte bey m). G.

essig angegriffen, wenn Silber darinn aufgelöst ist, und eben dieses ereignet sich auch in verschiednen andern Auflösungsmitteln. Die Auflösung dieser Frage ist in der That eine der schwersten, allein der Schwierigkeit wird leicht abzuhelfen seyn, wenn wir die hierbey vorkommenden Umstände und Bedingungen etwas genauer untersuchen.

§. 42.

Das erste, was sogleich in die Augen fällt, ist dieses, daß das Metall, welches schon vorher in einem verdünnten Auflösungsmittel aufgelöst ist, mit diesem allemal gemeinschaftlich auf die andern Metalle, die sonst nicht davon angegriffen werden, wirken muß, und daraus folgt, daß wenn dergleichen Metalle mit dem bereits aufgelösten keine Gemeinschaft haben, so kann das verdünnte Auflösungsmittel, auch in diesem Fall, eben so wenig als vorher seine Wirkung äußern. Die Erfahrung stimmet hiermit völlig überein, denn Queckſilber, Wißmuth, Kupfer und Zinn haben alle mit dem Silber eine Gemeinschaft; wenn daher letztres in einer verdünnten Vitriolsäure aufgelöst ist, so wirkt es mit der Säure zugleich auf die hineingelegten Metalle; weil nun hier zwey Kräfte zusammen kommen, die einander behülflich sind, so erfolgt auch eine Auflösung gedachter Metalle, die sonst die schwache Vitriolsäure allein nicht anzugreifen im Stande ist; das nämliche läßt sich auch bey andern Auflösungsmitteln wahrnehmen. Weder der Weinessig, noch das Sauerkleesalz (Sauerkleesaures Gewächsalkali), noch die Blutlauge greifen das Queckſilber in metallischer Gestalt an, ausgenommen, wenn vorher Sil-

ber

ber darinn aufgelöst ist, aber hier sehn wir gleich wieder, daß dieses wegen der Gemeinschaft des Silbers mit dem Quecksilber geschieht. Hingegen hat der reine metallische Arsenik sowohl, als der Spießglanzkönig, gar keine Gemeinschaft mit dem Quecksilber, beyde werden auch von der Salzsäure nicht eher aufgelöst, als bis es ganz in die Enge gebracht ist, aber eben deswegen, weil sich diese Umstände hier vereinigen, wird auch, weder das metallische Arsenik, noch der Spießglanzkönig, von der Salzsäure, des in Wasser aufgelösten ätzenden Sublimats angegriffen, obgleich hier in dieser Säure ein Metall befindlich ist, mit welchem es eine geringere Gemeinschaft, als mit jenen hat. Hieraus sehn wir also offenbar, daß die Auflösung derjenigen Metalle, die doch sonst von denselben verdünnten Auflösungsmitteln gar nicht angegriffen werden, blos daher rührt, weil das darin bereits aufgelöste Metall, mit dem das sich auflösen soll, allemal eine Gemeinschaft haben muß, und wir sind versichert, daß außer dieser keine andre Ursache statt findet. o)

§. 43.

Aus eben diesem Grunde wird sich auch zeigen lassen, warum Kupfer von einem in Wasser aufgelösten Eisenvitriol angegriffen wird, und also die Vi-

o) Dieß letztere ist gewiß. Es kommt in einer Auflösung gewiß nicht bloß auf die Verwandtschaft des Auflösungsmittels zum aufzulösenden Körper an, eine uns noch völlig fremde Kraft der aufzulösenden Körper ist hier nicht zu verkennen, z. B. wenn Silber in Vitriol- oder Schwefelsäure aufgelöst ist, und dadurch erst die Auflösung des Wißmuths möglich wird,

Vitriolsäure wider die Ordnung der Verwandtschaft von dem Eisen ab und an das Kupfer geht; denn Eisen hat mit dem Kupfer eine große Gemeinschaft, und würde deswegen mit der Vitriolsäure zugleich auf letzteres wirken; allein, da sich die Vitriolsäure lieber mit Eisen, als Kupfer verbindet, so fällt dadurch die gemeinschaftliche Wirkung der beyden ersten auf das Kupfer wieder weg, und die Sache ist noch so dunkel als zuvor, wenn wir nicht zugleich auf den Umstand acht geben, daß aus dem in Wasser aufgelösten Eisenvitriol durch bloße Digestion, ein Theil des Eisens von der Säure geschieden wird und als ein gelber Oker niederfällt. Dieser kleine Theil der Vitriolsäure, welcher jedesmal im Begriff ist, das Eisen fallen zu lassen, wirkt also mit diesem gemeinschaftlich auf das ihm vorgelegte Kupfer, und daher kommt es, daß der Eisenvitriol das Kupfer angreift, ohne daß man deswegen der Vitriolsäure eine größre Gemeinschaft mit dem Kupfer zuschreiben darf. Das nämliche beweisen auch die deswegen angestellten Versuche; denn Kupfer wird aus der Vitriolsäure durch eingelegtes Eisen in kurzer Zeit gänzlich niedergeschlagen, und es entsteht ein feiner Eisenvitriol, von dem sich hingegen durch eingelegtes Kupfer nur ein Theil, aber nicht alles, und zwar mit Hülfe einer anhaltenden Digestion, wieder in Kupfervitriol verwandeln läßt.

§. 44.

wird, so findet gewiß eine eigene Anziehung des Wißmuths zum Silber statt ꝛc. Hier fällt uns noch mehr das Räthselhafte der chemischen Verwandtschaft auf — und wir sehn, wie gering eine Erklärung nach mechanischen Gesetzen, z. B. nach der Vielheit und Größe der Kräfte, seyn muß. G.

§. 44.

Bisher haben wir die merkwürdigsten und schwer zu erklärenden Aufgaben betrachtet, um zu zeigen, wie die einzelnen Erfahrungen, welche wir nunmehr vortragen werden, und die dabey vorkommenden Scheinwidersprüche zu entwickeln sind. Allein, ehe wir noch diese Abhandlung beschließen, müssen wir eine Vergleichung der Reihen anstellen, die entstehen, wenn eine Anzahl Körper, die mehr als ein gemeinschaftliches Auflösungsmittel haben, mit jedem besonders, nach der Ordnung der zu- oder abnehmenden Verwandtschaft hinzu geschrieben werden; z. B. Kupfer, Eisen, Zinn, Bley, Antimonium, Queckfilber und Silber verbinden sich nicht nur mit den Säuren, sondern auch mit Arsenik und Schwefel. Hier bemerken wir nun, daß die Ordnung der Reihe der Metalle, in Beziehung auf jede Säure, sich immer gleich bleibet, hingegen mit dem Schwefel und Arsenik ganz anders ist. In jedem Fall bekömmt die Reihe folgende Gestalt:

Mit den mineralischen und übrigen Säuren:	Mit Schwefel und Arsenik:
Eisen,	Eisen,
Bley,	Kupfer,
Zinn,	Zinn,
Kupfer,	Bley,
Antimonium,	Silber,
Queckfilber,	Antimonium,
Silber.	Queckfilber.

Wir sehn also hieraus, daß der Schwefel eben so wie der Arsenik und eine Säure wie die andre, aber Arsenik und Schwefel ganz anders als die Säuren auf die Metalle wirken müssen. Der Grund hiervon

von ist allerdings in nichts anderm, als in der Aehnlichkeit der Figur der kleinsten Theile dieser Auflösungsmittel zu suchen, weil ähnliche Wirkungen allemal aus ähnlichen Ursachen entstehen. p)

Von der Verwandtschaft der Körper insbesondere.

I.

Abhandlung von der Verwandtschaft der Vitriol- oder Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure ist ein Gemisch aus Schwefel und Sauerstoff (Basis der Lebensluft). Der Schwefel wird durch die Verbindung mit Sauerstoff flüssig und eine Säure. Durch Verbrennen des Schwefels in Sauerstoffgas (Lebensluft) wird das Verhältniß des Sauerstoffs zum Schwefel, in der Schwefelsäure gefunden; 31 Theile Sauerstoff bilden mit 69 Theilen Schwefel, 100 Theile Schwefelsäure. Diese Säure wird sehr leicht durch brennbare (Kohlenstoff haltige Körper) zersetzt. Ist die Zersetzung unvollkommen, so entsteht ein Dunst, — flüchtige Schwefelsäure; ist sie vollkommen, so wird der Schwefel abgeschieden. Ausser den brennbaren, kohlenstoffhaltigen Körpern dienen auch die Metalle zur Zersetzung dieser Säure.

1)

p) Daß wir hier nicht so schließen dürfen, ergiebt sich aus dem Vorhergehenden hinlänglich. G.

1) Verwandtschaft der Schwefelsäure mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen, den vegetabilischen und mineralischen.

Beyde alkalische Salze haben fast eine gleich große Verwandtschaft mit der Schwefelsäure. Die Schwefelsäure verläßt einen jeden andern Körper, verbindet sich mit diesen Salzen und stellt die beyden Mittelsalze, den vitriolisirten Weinstein (schwefelsaures Gewächsalkali) und das schwefelsaure Mineralalkali dar q). In einem jeden Zustande, in welchem sich die Schwefelsäure befindet, sie mag verdünnt oder in die Enge gebracht seyn, geht die Verbindung mit den Laugensalzen allemal gleich gut von statten, und die Säure wird auf diese Art von allem Wasser befreyt. r)

Ehe man sich in die Bestimmung des Verhältnisses der Menge beyder alkalischen Salze zur Schwefelsäure einlassen kann, so muß man eine Schwefelsäure von gewisser Stärke festsetzen, nach welcher sich allemal der Werth einer jeden schwächern ausdrücken läßt. Wir wollen die allemal unveränderlich bleibende höchstmögliche Stärke dieser Säure, so wie es sich in einem ausgegläheten vitriolisirten Weinstein befindet, annehmen, und von jeder andern Schwefelsäure sagen, daß sie nur einen gewissen Antheil der stärksten oder reinen Säure, und einen gewissen Theil Wasser enthalte.

Da

q) Eine größere Verwandtschaft zur Schwefelsäure haben die Schwererde, Strontionerde und Kalkerde. G.

r) Das eigentlich wohl nicht, sondern sie geht aus dem flüssigen in den festen Zustand über. G.

Da man aus dem bloßen Hinzugiessen der Säure zum Laugensalze nicht mit Gewißheit sagen kann, daß die Sättigung gerade vollkommen ist, wenn man keine Effervescenz mehr bemerkt, so wählte ich, um kein falsches Resultat zu haben, folgenden Weg: Ich wog in einem auf einer genauen Aufzugwage tarirten Glase von meiner verdünnten Schwefelsäure *) sechs Drachmen aufs genaueste ab, und hiezu bediente ich mich eines Thermometerröhrchens, um ein wenig von der Säure zuzuthun oder davon zu nehmen. Zu dieser Schwefelsäure wog ich mit eben der Sorgfalt zwey Unzen destillirtes Wasser. Ich wog ferner von einem in Stangen gegossenen reinen Alkali, das aus dem besten Salpeter durch Detonation bereitet worden war, zwey Drachmen etwas reichlich ab, machte das Salz in einem zugedeckten Tiegel fast glühend, um die wenige Feuchtigkeit, die es etwa während des Abwägens möchte angezogen haben, wieder davon zu bringen, und in diesem Zustande nahm ich mit einer Feile soviel

 hin-

*) Die verdünnte Schwefelsäure, der ich mich zu allen meinen Arbeiten bedient habe, bestand aus zwey Theilen weissem Vitriolöl und drey Theilen destillirtem Wasser. Die Zubereitung des weissen Vitriolöls war folgende: Ich goß ein Pfund gemeines rauchendes Vitriolöl in eine proportionirte gläserne Retorte, stellte sie in eine Sandkapelle und destillirte ohngefähr drey Stunden mit gelindem Feuer. Es giengen viele Dämpfe in die Vorlage, und wenn sich diese verminderten, so wurde das Feuer verstärkt, bis das Vitriolöl zuletzt fast kochend war. Nach dem Erkalten findet man in der Retorte ein Vitriolöl, das so weiß wie destillirtes Wasser aussieht, nicht mehr raucht und stärker ist, als es vorher war. In der Vorlage erhält man eine weit schwächere Säure, die heftig rauchet, und bey geringer Kälte gerinnt.

hinweg, bis es genau zwey Drachmen wog. Diese noch warmen Salzstangen trug ich in die abgewogene Schwefelsäure und bedeckte sogleich das Glas mit einem Stückchen Spiegelscheibe. Nachdem das Salz völlig aufgelöst war und keine Luftblasen mehr aufstiegen, wog ich das Glas und fand, daß es jetzt um 33 Gran leichter geworden war. Dieses ist das Gewicht der Kohlensäure, die durch die Säure vom Alkali geschieden wurde und die Effervescenz verursachte.

Da ich gewiß wußte, daß die zwey Drachmen Alkali nicht hinreichend waren, die Vitriolsäure zu sättigen, so legte ich, um das genaue Verhältniß zu erfahren, einen kleinen blankgefeilten Cylinder von ostindischem Zink, der genau 50 Gran wog, hinein und stellte das Glas etliche Tage in starke Digestion. Die überflüssige Säure löste so viel von dem Zink auf, bis es völlig gesättigt war. Es blieben $11\frac{3}{4}$ Gran Zink übrig. Die sechs Drachmen Schwefelsäure hatten also, ausser dem Alkali, noch $38\frac{1}{4}$ Gran Zink aufgelöst. Aus einer andern angestellten Erfahrung wußte ich, daß sich 65 Gran Zink in 240 Gran dieser Schwefelsäure auflösen, daher brauchten $38\frac{1}{4}$ Gran Zink $141\frac{1}{4}$ Gran Schwefelsäure. Diese von sechs Drachmen abgezogen bleiben $218\frac{3}{4}$ Gran und so viel ist gerade zur Sättigung der zwey Drachmen Alkali nöthig gewesen.

Nun wog ich aufs neue $218\frac{3}{4}$ Gran von meiner verdünnten Schwefelsäure ab, verdünnte sie, wie das erstemal mit zwey Unzen destillirtem Wasser und legte zwey Drachmen warmes Alkali hinein. Es schlug sich etwas weiße Erde nieder, die bey der Verpuffung des Salpeters aus der wenigen Asche der

Koh=

Kohlen und den veränderten Bestandtheilen des Alkali's und der Säure entsteht. s)

Ich goß die ganze Auflösung dieses erzeugten Mittelsalzes mit der Erde in eine abgewogne Porcellaintasse, ließ die Feuchtigkeit in der Wärme gelinde abrauchen, spülte das Glas einigemal mit destillirtem Wasser aus und ließ es ebenfalls in dieser Tasse verdunsten. Die Tasse mit dem trocknen Salze wurde alsdann in einem verdeckten Behältniß, wie unter einer Muffel, einem starken Glühfeuer ausgesetzt, und nach dem Erkalten mit dem Mittelsalze gewogen. Diese Salzmasse wog 156 Gran. Ich löste sie mit warmen Wasser auf, um die Erde abzusondern, indem ich die Salzauflösung sehr oft abgoß und dafür wieder kochendes Wasser hinzuschüttete, bis das Absüßewasser keine Bleysolution mehr fällte. Das Gewicht der abgesüßten und recht heiß getrockneten Erde betrug $3\frac{1}{2}$ Gran.

Aus diesen Erfahrungen läßt sich das Verhältniß des reinen vegetabilischen Alkali's zur Schwefelsäure leicht finden; denn wenn man $3\frac{1}{2}$ Gran weiße Erde von der zuletzt erhaltnen ausgeglüheten Salzmasse abzieht, bleiben $152\frac{1}{2}$ Gran reines schwefelsaures Gewächsalkali. Zu der Erzeugung desselben wurden zwey Drachmen geschmolznes Alkali angewandt, von diesem muß man $3\frac{1}{2}$ Gran Erde und 33 Gran Luft abziehn, daher bleiben nicht mehr als $83\frac{1}{2}$ Gran reines Alkali. Werden diese von dem Gewicht des vitriolsauren oder schwefelsauren Gewächsalka-

s) Diese Erde entstand wohl nicht erst, sondern kam wohl zufällig hinein; wahrscheinlich wurde etwas von den Gefäßen aufgelöst, was leicht durch Alkalien erfolgt. G.

alkali's, abgezogen, so beträgt die höchst in die Enge gebrachte Schwefelsäure desselben 69 Gran. Daher ist das Verhältniß des ganz reinen trocknen Laugensalzes zu der stärksten Schwefelsäure, beynahe wie $290\frac{3}{7}$: 240, oder in einer halben Unze ausgeglühetem vitriolsauren Alkali sind $131\frac{2}{5}$ Gran Alkali und $108\frac{3}{4}$ Gran Schwefelsäure. *)

*) Nach Bergmann enthält das vollkommene schwefelsaure Gewächsalkali 0,52 Gran Alkali, 0,40 Schwefelsäure, 0,08 Crystallenwasser. G.

Der Werth meiner verdünnten Schwefelsäure läßt sich nun auch angeben. Zur Auflösung der zwey Drachmen Alkali wurden $218\frac{3}{4}$ Gran erfordert, nachdem diese aber durch das Alkali aufs höchste in die Enge gebracht war, wog sie nur noch 69 Gran. Daraus ergiebt sich, daß in einer halben Unze meiner verdünnten Schwefelsäure $75\frac{3}{4}$ Gran der stärksten Säure und $164\frac{1}{4}$ Gran Wasser enthalten sind. Man kann zwar die Stärke der Auflösungsmittel, durch Hülfe der Hydrostatik angeben. t) Allein, da man auch solche antrifft, die entweder höchst flüchtig sind, oder leicht die Feuchtigkeit aus der Luft anziehn, so habe ich jetzt gedachte Art der Bestimmung allen andern vorgezogen.

Mit dem mineralischen Alkali (Natrum) und der Schwefelsäure verfuhr ich durchgängig eben so, wie mit dem Gewächsalkali. Es war aus dem reinsten cubischen Salpeter (salpetersauren Mineralalkali) bereitet, krystallisirt und in Stangen gegossen worden. Zwey Drachmen dieses Salzes erforderten $285\frac{1}{3}$ Gran von der verdünnten Schwefelsäure zur Sättigung. Das Alkali verlohr bey der Auflösung

t) Man bestimmt das specifische Gewicht derselben. G.

lösung 48 Gran Luft, und das erzeugte Glaubersalz wog nach dem Ausglühen 162 Gran. Nach der Auflösung dieses Salzes blieb $\frac{1}{2}$ Gran Erde zurück.

Das Verhältniß des reinen trocknen Mineralalkali's zur stärksten Schwefelsäure ist also beynahe wie $190\frac{2}{3}$: 240 oder in einer halben Unze des geschmolznen Glaubersalzes sind $106\frac{1}{4}$ Gran Mineralalkali und $133\frac{3}{4}$ Gran Schwefelsäure.*)

*) In vollkommenem Zustande enthält dieses Salz nach Bergmann 0,15 Mineralalkali, 0,27 Schwefelsäure und 0,58 Crystallenwasser. G.

Zur mehrern Bestätigung der Richtigkeit dieser Bestimmungen, habe ich noch überdieß von gemeinem und cubischem Salpeter, gereinigtem Kochsalz und Digestivsalz einen Theil im Feuer fließen lassen, von jedem eine halbe Unze in ein Glas eingewogen, zwey drittel Schwefelsäure drauf gegossen und bey nach und nach verstärktem Feuer erst den Salpeter und Kochsalzgeist, zuletzt aber mit einem langanhaltenden Glühfeuer die überflüssige Schwefelsäure fortgejagt. Da nun in dem eingewognen Salpeter und dem daraus entstandnen schwefelsauren Gewächsalkali gleichviel Alkali war und jener 240, dieses aber bey nahe $210\frac{1}{2}$ Gran wog, so verglich ich dieses Verhältniß mit dem auf jene Art gefundenen, wie in der Folge soll gezeigt werden, und fand beyde bis auf $\frac{1}{2}$ Gran übereinstimmend. Eben so verfuhr ich auch mit den übrigen Salzen. Ueberdieß löste ich $152\frac{1}{2}$ Gran ausgeglühetes schwefelsaures Gewächsalkali in vielem destillirtem Wasser auf, goß erst eine halbe Unze Salpetersäure und alsdann von einer verdünnten Bleyauflösung in diese Säure so viel hin-

ein, bis sich nichts mehr niederschlagen wollte. Der achtmal mit kochendem destillirten Wasser ausgesüßte Niederschlag, der in einer tarirten Tasse ausgeglühet war, wog 228½ Gran. Der Niederschlag aber von einer halben Unze aufgelöstem Bley mit verdünnter Schwefelsäure wiegt 334 Gran. Daraus ergiebt sich durch Rechnung, daß in 152½ Gran schwefelsaurem Gewächsalkali 69⅓ Gran der stärksten Schwefelsäure ist, und dieses Resultat stimmt also mit den beyden vorigen ziemlich überein.

2.) Mit dem flüchtigen Alkali (Ammoniak.)

Das flüchtige Alkali verbindet sich wie die beyden feuerbeständigen, unter allen Bedingungen mit der Schwefelsäure und liefert damit allemal, den von Glaubern zuerst erfundenen Salmiak (schwefelsaures Ammoniak.) u)

Um das Verhältniß der Menge der Schwefelsäure zum Ammoniak zu wissen, wog ich vier Drachmen verdünnte Schwefelsäure in ein großes abgewognes Arzneyglas, und trug 160 Gran von einem reinen flüchtigen Alkali hinein, das ich vorher einige Tage auf Fließpapier ausgestreut und völlig getrocknet hatte, bis es keinen merklichen Geruch mehr von sich gab. Wenn ich ein wenig von diesem Salze hineingetragen hatte, so bedeckte ich sogleich die Oeffnung des Glases mit einem Stückchen Spiegelscheibe, dessen Gewicht schon bemerkt war. Nach der völligen Auflösung des Alkali's, wog ich des Glas und fand, daß es um 86 Gran leichter war, als es hätte

u) Eine nähere Verwandtschaft zur Schwefelsäure als das Ammoniak haben die Schwer- Strontion- und Kalkerde, das Gewächs- und Mineralalkali. G.

hätte seyn sollen, und dieser Verlust zeigte die Menge der in dem Alkali befindlich gewesnen Kohlenstoffsäure an.

Ich hatte hier von ohngefähr das rechte Verhältniß des flüchtigen Laugensalzes zur Schwefelsäure getroffen, denn als ich 6 Gran von der kohlensauren Bittererde hineintrug, so konnte man keine Auflösung bemerken, und da ich darauf einen Theil von aufgelöstem flüchtgem Alkali hineintröpfelte, so zeigte sich weder Effervescenz, noch die geringste Spur von einem Niederschlage, zum Beweise, daß weder von der Säure, noch von dem Alkali zu viel war.

Eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure wurde aufs neue abgewogen und statt des trocknen flüchtgen Alkali's, mit gemeinem Salmiakgeist, (flüssigem kohlensauren Ammoniak) der in einem andern Glase genau eingewogen war, nach und nach mit eben der Vorsicht gesättigt und nachher noch ein Theil von dem Salmiakgeist hinzugegossen. Ich wog das Glas mit dem übrigen Salmiakgeist, daraus ergab sich, daß ich 336 Gran in die Schwefelsäure gebracht hatte. Darauf wog ich auch das Glas mit dem neu erzeugten Salmiak und sah, daß es statt 86 nur um 38 Gran leichter geworden war; und daraus erhellt, daß das flüchtige Alkali um eben so viel weniger, als jenes von der Kohlensäure angenommen hatte, annimmt. Ich goß alles in eine abgewogne Tasse, spühlte das Glas einigemal mit destillirtem Wasser aus, goß es zum ersten, und ließ alle Feuchtigkeit bey mäßiger Wärme verdunsten. Die Tasse mit dem trocknen Salz wurde alsdenn noch vier Stunden in einer Wärme von 80° R. ausge-

gesetzt, und warm gewogen, da erhielt ich 129 Gran völlig trocknes schwefelsaures Ammoniak.

Nach der Voraussetzung, daß eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure $75\frac{3}{4}$ Gran der stärcksten Säure und eine halbe Unze trocknes Ammoniak 129 Gran Kohlensäure enthält, ergiebt sich, daß außer dieser Luft noch $31\frac{1}{8}$ Gran Wasser in den Crystallen des Ammoniaks befindlich sind, und daraus findet man das Verhältniß des von Wasser und der Kohlensäure befreyten Ammoniaks zur stärksten Schwefelsäure, beynahe wie $168\frac{3}{4}$: 240.

Dem nach ist in einer halben Unze des trocknen schwefelsauren Ammoniaks 99 Gran Ammoniak und 141 Gran der stärksten Schwefelsäure. *)

*) Nach Kirwan besteht dieses Salz in Crystallform aus: 0,42 Schwefelsäure, 0,40 Ammoniak und 0,18 Crystallenwasser. G.

Wenn das flüchtige Alkali aus dem Salmiak durch ungelöschten Kalk geschieden wird, so wird es von Kohlensäure befreyt, wird es hingegen durch ein kohlensaures feuerbeständiges Alkali entbunden, so nimmt es die Kohlensäure selbst an, im erstern Fall erscheint es immer flüssig, im letztern aber fest. v) — Aber es ist merkwürdig, daß die Schwefelsäure und besonders der Salpeter und Salzsäure bey der Verbindung mit dem reinen, im Wasser aufgelösten Ammoniak, eine starke Wärme hervorbringt, und im Gegentheil mit dem Ammoniak in fe-

v) Das flüchtige Alkali im reinsten Zustande erscheint im elastisch-flüssigen Zustande — als Gas, im tropfbar flüssigen Zustande ist es mit Flüssigkeiten vermischt, aber in Verbindung mit Säuren erscheint es fest, eben so auch mit der Kohlensäure. G.

fester Gestalt (kohlensaures Ammoniak) eine solche Kälte im Augenblick entsteht, daß ein in die Mischung hineingesetztes Thermometer, mitten im Sommer tief unter den Eispunkt herunterfällt, und zwar in dem Maaße, nachdem die Säuren mehr oder weniger concentrirt sind.

3) mit einer Kalkerde, Bittererde (Magnesia) und Kobaltkalk.

Diese drey Substanzen haben eine gleich große Verwandtschaft mit der Schwefelsäure und keine wird durch die übrigen von dieser Säure geschieden. w) Die Schwefelsäure liefert mit der Kalkerde einen Selenit oder Gyps, mit der Bittererde ein Bittersalz und mit dem Kobaltkalk ein Salz, das in rothe fast prismatische Crystallen anschießt. Alle diese Salze werden durch die Alkalien wieder zersetzt.

Die Bestimmung des Verhältnisses der Erden zur Schwefelsäure kam auf folgende Erfahrungen an.

Eine halbe Unze kleingeschlagne Austerschaalen, die vorher im Wasser abgekocht und mit einer Feile von der äußern Rinde gereinigt waren, wurden in verdünnter Salpetersäure völlig aufgelöst. Die Auflösung goß ich in eine große Porcellaintasse, spühlte mit destillirtem Wasser, was etwa im Glase zu-

w) Obgleich die beyden Erden, die Kalk- und Bittererde und der Kobaltkalk sich durch einander aus der Schwefelsäure nicht trennen lassen, so läßt sich darnach doch nicht bestimmen, daß sie gleich große Verwandtschaft haben; wir müssen hier auch auf andre Körper Rücksicht nehmen, und dann ergiebt sich vielmehr diese Folge in der Verwandtschaft zur Schwefelsäure: 1) Kalkerde, 2) Bittererde und 3) Kobaltkalk. G.

zurückgeblieben war, dazu, und tröpfelte soviel verdünnte Schwefelsäure hinzu, daß nicht nur alle Kalkerde niedergeschlagen, sondern auch ein Theil Schwefelsäure zuviel war. Weil sich der Gyps in Wasser auflöst und aus der Ursache nicht alle Kalkerde durch die Schwefelsäure niedergeschlagen wird, so ließ ich die Feuchtigkeit in der Tasse behutsam verdunsten, vermehrte darauf das Feuer, bis auch die überflüssige Säure meist weggedampft und der zurückgebliebne Gyps trocken war. Darauf schüttete ich den Gyps in eine abgewogne waldenburgische Arzneybüchse, spühlte, was in der Tasse hängen geblieben war, mit Wasser dazu, ließ die Feuchtigkeit gelinde verdunsten, bedeckte die Büchse mit einer andern und setzte sie eine Stunde lang einem starken Glühfeuer aus, wobey alle überflüssige Schwefelsäure völlig verdunstet wurde. Ich setzte den fast noch glühenden Gyps mit der Büchse auf die Wage. Er wog $309\frac{2}{3}$ Gran.*)

Von den nämlichen Austerschaalen calcinirte ich eine halbe Unze in einer abgewogenen Büchse, vier Stunden lang wohl bedeckt, damit nichts davon springen konnte. Die Austerschaalen waren in den besten Kalk verwandelt, nnd dieser wog glühend, ehe sich noch Feuchtigkeit aus der Luft hinein zog, $133\frac{1}{2}$ Gran. Der Kalk wurde in Salpetersäure völlig aufgelöst und die Auflösung, wie die vorige, mit

*) Die trockensten waldenburgischen Büchsen und andere irdene Gefäße werden, so lange sie glühend sind, leichter, und wieder eben so schwer, wenn sie völlig erkalten. Der Unterschied ist bey dieser und allen übrigen Arbeiten durch das vorhergegangene Abwägen der bestimmten leeren Gefäße, sowohl kalt als glühend, genau bemerkt worden.

mit verdünnter Schwefelsäure niedergeschlagen, da erhielt ich gerade wieder $309\frac{2}{3}$ Gran ausgegläheten Gyps. Hingegen bekömmt man nur ohngefähr 245 Gran ausgegläheten Gyps aus einer halben Unze Austerschaalen, wenn man den niedergeschlagenen Selenit sechsmal mit Wasser aussüßt, trocknet und ausgläht.

Wie viel aber in dem Selenit völlig reine Kalkerde befindlich ist, läßt sich hieraus noch nicht bestimmen, weil die calcinirten Austerschaalen eine merkliche Gewichtsabnahme durch den Verlust an Kohlensäure gelitten haben. Ich löfete daher eine halbe Unze der vorigen rohen Austerschaalen in 574 Gran meiner verdünnten salzigten Säure auf, denn so viel ist gerade hinreichend, wie aus dem folgenden erhellt. Die Auflösung wurde in einer abgewogenen Tasse gelinde verdunstet und das Feuer nach und nach verstärkt, bis das entstandne Salz in der Tasse geflossen war. Es wog noch glühend $254\frac{1}{4}$ Gran. In der dazu verbrauchten verdünnten salzigten Säure sind $129\frac{1}{6}$ der stärksten salzigten Säure. Werden diese von dem Gewicht der salzigtsauern Kalkerde abgezogen, so bleiben 126 Gran reine Kalkerde. Da nun $309\frac{2}{3}$ Gran ausgegläheter Selenit eben so viel Kalkerde enthält, so ist das Verhältniß dieser Erde zur stärksten Schwefelsäure beynahe wie $162\frac{1}{2}$: 240.

* * *

Die Magnesie odee Bittererde, der ich mich zu allen diesen Untersuchungen bedient habe, war aus einem reinen in Wasser aufgelösten Bittersalz mit Alkali niedergeschlagen, gut mit einer beträchtlichen Menge kochendes Wasser ausgesüßt und über 8

Wo-

Wochen an der Luft getrocknet worden. Ich wog von meiner verdünnten Schwefelsäure eine halbe Unze genau ab, verdünnte sie mit eben so viel Wasser und trug von 120 Gran Bittererde nach und nach so viel hinein, bis die Säure nichts mehr annehmen wollte. Es blieben von der Bittererde 20 Gran übrig, also hatten sich gerade 100 Gran aufgelöst und diese hatten während der Auflösung $32\frac{1}{2}$ Gran Kohlensäure verlohren. Die Auflösung ließ ich in einer abgewogenen Tasse an der Luft verdunsten; da crystallisirte sich das erzeugte Bittersalz und wog, nachdem es völlig trocken war, 247 Gran. Eine halbe Unze meiner Bittererde verlohr in einem langanhaltenden Feuer 140 Gran. Das Verhältniß der ausgeglüheten Bittererde zur stärksten Schwefelsäure war wie: 132: 240. Und in einer halben Unze crystalisirtem Bittersalz ist $40\frac{1}{2}$ Gran reine Bittererde, $73\frac{3}{5}$ Gran der stärksten Schwefelsäure und 126 Gran Wasser enthalten. *)

*) Nach Bergmann bestehn 100 Theile dieses crystallisirten Salzes aus 0,19 Talkerde, 0,33 Schwefelsäure, 0,48 Wasser. G.

* * *

Mit dem Koboldkalk verfuhr ich fast eben so, wie mit der Bittererde. Es war viel Alkali aus der weisen Koboldauflösung in Salzsäure niedergeschlagen, genau ausgelaugt und gut an der Luft getrocknet. In einer halben Unze meiner verdünnten Schwefelsäure lösten sich gerade 73 Gran Koboldkalk auf und verlohren $25\frac{3}{4}$ Gran Luft. Hieraus ergiebt sich das Verhältniß des Koboldkalkes zur stärksten Schwefelsäure, nämlich es verhält sich zu derselben beynahe wie: $149\frac{2}{3}$: 240.

4) Mit dem Zink.

Sowohl in einer starken als verdünnten Schwefelsäure, wird dieses Metall völlig aufgelöst, und aus beyden der sogenannte weiße Vitriol erzeugt, ein Salz, das in feste, theils prismatische, theils dem schwefelsauern Mineralalkali ähnliche Crystallen anschießt und in heftigem Feuer den größten Theil der Schwefelsäure verliert.

In eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt war, wurde ein kleiner, blankgefeilter Cylinder von ostindischem Zink 123½ Gran schwer, eingelegt und mit einer Glasscheibe bedeckt. Die Schwefelsäure griff das Metall stark an und das Glas wurde ziemlich warm. Nachdem sich nichts mehr auflösen wollte, setzte ich das Glas in warmen Sand mehrere Stunden und vermehrte nach und nach das Feuer, bis endlich die Auflösung kochte. Es blieb ein Stückchen Zink übrig, das in warmen Wasser abgewaschen und auf einem Ofen recht ausgetrocknet 58½ Gran wog, also hatte sich in einer halben Unze Säure 65 Gran Zink aufgelöst. *)

*) Dieses Salz in vollkommnem Zustande besteht nach Bergmann aus 0,20 Zinnkalk, 0,40 Schwefelsäure, 0,40 Crystallenwasser. G.

Das Verhältniß des Zinks zur stärksten Schwefelsäure ist daher beynahe wie: 206 : 240, das ist, eine halbe Unze der stärksten Schwefelsäure, sie mag stark verdünnet seyn, oder weniger, löst 206 Gran Zink auf.

5) Mit dem Eisen.

Die Bedingung, unter welcher dieses Metall von der Schwefelsäure aufgelöst wird, ist diese, daß

die

die Säure nicht sehr stark seyn darf. Wenn sich beydes verbindet, entsteht der Eisenvitriol, der sowohl im Feuer, als auch durch öfteres Auflösen im Wasser und wiederholtes Einsieden, des größten Theils seiner Säure wieder beraubt wird.

Ein kleiner, aus Steyerschem Stahl gedrechselter Cylinder, 102 Gran schwer, wurde in eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt war, eingelegt, und übrigens eben so, wie mit dem Zink verfahren, da blieb $46\frac{3}{4}$ Gran Stahl übrig und $55\frac{1}{4}$ Gran, wenn er völlig aufgelöst w rden.

Also ist das Verhältniß des Eisens zur stärksten Schwefelsäure beynahe wie 175 : 240.

*) Die Crystalle des vollkommnen Eisenvitriols enthalten nach Bergmann 0,23 Eisen, 0,39 Schwefelsäure und 0,38 Wasser. G.

6) Mit dem Bley.

Zur wirklichen Auflösung ist dieses Metall in der Schwefelsäure, sie mag stark oder mit Wasser verdünnt seyn, niemals zu bringen; wird aber das Bley vorher in einer andern Säure aufgelöst, so läßt es sich mit dieser verbinden und beyde fallen denn als ein überaus weißes und ganz unauflösliches Pulver zu Boden. Aus dieser Ursache kann auch das Bley, weder durch Eisen, noch durch Zink, noch durch die Alkalien von der Schwefelsäure, auf nassem Wege wieder befreyt werden, oö sie gleich mit diesen eine weit größere Verwandtschaft, als mit dem Bley hat, und daher findet die Zersetzung nur mit Beyhülfe des Feuers statt.

Eine halbe Unze des allerreinsten Bleys, wurde in einer guten Salpetersäure, das mit destillirtem

Was-

Wasser sehr verdünnt war, in der Wärme völlig aufgelöst, die Auflösung in einen porzellainen Becher gegossen, und so viel verdünnte Schwefelsäure hineingegossen, bis sich nichts mehr niederschlug. Nachdem sich alles weiße Pulver zu Boden gesetzt hatte, goß ich das klare darüber stehende Wasser behutsam ab, spühlte den Niederschlag mit destillirtem Wasser in einer abgewogenen Tasse, ließ ihn erst in gelinder Wärme trocknen und zuletzt eine Viertelstunde mäßig glühen. Wie die Tasse kalt war, wog der Niederschlag 344 Gran. Wird hievon das Gewicht des reinen Bleyes abgezogen, so zeigt der Rest die Menge der höchst concentrirten Schwefelsäure an, die sich mit dem Bley verbunden hat.

Daher ist das Verhältniß des Bleyes zur stärksten Schwefelsäure wie $553\frac{11}{13} : 240$. Und in einer halben Unze dieses ausgeglüheten Bleyniederschlags ist $167\frac{3}{7}$ Gran Bley und $72\frac{4}{7}$ Gran von allem Wasser befreyte Schwefelsäure.

Dieser Bleyniederschlag ist ein ungemein zartes Pulver, das sich zur Vermischung mit allen Farben und vielen andern Dingen sehr gut brauchen läßt, besonders deswegen, weil es weder von sauren noch alkalischen Substanzen eine Veränderung leidet. Es glüht im mäßigen Feuer, ohne zu schmelzen, und verliehrt auch bey der heftigsten Glut nichts von seiner Säure, ausser wenn man Zink, Eisen oder den schwarzen Fluß hinzuthut, da man dann, besonders mit dem letzten und etwas Stahlfeilspähnen oder Blechen, das reinste, von allen Metallen befreyte Bley erhält.

7) Mit dem Zinn.

Auch das Zinn, wenn es rein ist, wird weder von starker noch von verdünnter Schwefelsäure aufgelöst, ausgenommen, wenn conzentrirte Schwefelsäure mit Zinnblechen kocht, dann zerfrißt es aber diese meistens nur in ein Pulver, an welches sich die Säure fest anhängt, was wirklich vom Zinn aufgelöst bleibt, ist nur ein geringer Theil.

Wie viel aber von der Schwefelsäure erfordert wird, sich mit einer bestimmten Menge Zinn zu sättigen, das würde auf diese Art nicht wohl anzugeben seyn, weil während der Arbeit viel von der Schwefelsäure in Dämpfen davon geht. Ich wählte daher folgenden Weg: Da die Schwefelsäure, wenn sie zuvor mit Kupfer verbunden ist, das Zinn sehr gut angreift, so wog ich eine halbe Unze reinen cyprischen oder Kupfervitriol (schwefelsaures Kupfer) ab, löste ihn in zwey Unzen kochendem Wasser auf und legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von dem feinsten Bergzinn, 210 Gran schwer, hinein. Das Kupfer schlug sich sehr bald in metallischer Gestalt auf die Oberfläche des Zinns, und umgab es mit einer harten Rinde. Ich erhielt das Gefäß mit der Auflösung viele Tage lang in beständiger Wärme, und ersetzte von Zeit zu Zeit das verdunstete Wasser, bis sie endlich statt der blauen eine gelbliche Farbe angenommen hatte, und folglich alles Kupfer niedergefallen war. Von dem übriggebliebenen Zinn löste sich die Kupferrinde sehr gut ab, es wurde mit Wasser abgewaschen, und wog noch 109½ Gran. Nebst dem niedergefallenen Kupfer hatte sich auch der größte Theil des aufgelösten

lösten Zinns, mit der Schwefelsäure verbunden, niedergeschlagen. Ich goß zu etlichenmalen heiß Wasser auf das Pulver und sonderte jedesmal das Klare von den unauflöslichen Theilen behutsam ab. Die zusammengebrachte klare Auflösung ließ ich gelinde verdunsten, allein es wollten keine ordentliche Krystallen zum Vorschein kommen, daher goß ich Salmiakgeist hinein, da schlug sich der Zinkkalk nieder, der nach dem Aussüssen und Trocknen 33 Gran wog.

Eine halbe Unze Kupfervitriol enthält, wie sichs bald ausweisen wird, $77\frac{3}{4}$ Gran der stärksten Schwefelsäure, dieses braucht $100\frac{1}{2}$ Gran Zinn zur Sättigung, und davon waren nur 33 Gran wirklich aufgelöst, das übrige aber bloß in ein Pulver gefressen worden. Hieraus ergiebt sich also überhaupt das Verhältniß des Zinns zur stärksten Schwefelsäure, beynahe wie $310\frac{5}{6} : 240$.

Die Schwefelsäure hält auch in einem großen Feuer sehr fest an den Zinkkalk, und läßt sich mit nichts so gut, als durch die feuerbeständigen Alkalien davon trennen. Die Ursache ist diese, weil das mit der Schwefelsäure verbundene Zinn nicht in Fluß kommt, und sich daher mit Kalkerde, Eisen ꝛc. nicht recht vermischen kann, dazu kommt noch, daß der Zinnkalk mit den Erden und Metallen, die ihn von der Schwefelsäure befreyt haben, vermischt bleibt, da er nicht so leicht zur metallischen Gestalt zurückzubringen ist. Mit dem Antheil des Zinns aber, das in dieser Säure aufgelöst bleibt, hat es eine andere Bewandniß; außer den Laugensalzen wird es auch durch die vorigen Metalle, das Bley

ausgenommen, niedergeschlagen, weil letzteres von der Schwefelsäure nicht angegriffen wird. x)

8) Mit dem Kupfer.

Massives Kupfer wird von der Schwefelsäure nicht aufgelöst, ausgenommen, wenn sie concentrirt ist und mit dem Kupfer kochet. Hingegen braucht die Schwefelsäure unter der Bedingung, daß Silber oder Queckſilber darin vorher aufgelöst ist, weit weniger concentrirt zu seyn, um Kupferbleche leicht aufzulösen, und am geschwindesten geht die Auflösung, auch in einer sehr verdünnten Schwefelsäure, von statten, wenn das Kupfer zuvor mit Alkali niedergeschlagen ist. y) In jedem Falle entsteht ein Kupfervitriol.

Eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure wurde genau in einem abgewogenen Glase gewogen, und mit eben so viel Wasser verdünnt, darin lösten sich gerade 115 Gran mit Alkali niedergeschlagnes, wohl mit kochendem Wasser ausgesüßtes und gut an der Luft getrocknetes Kupfer auf. Während der Auflösung entwichen 20 Gran Kohlensäure, die das Kupfer von dem Alkali angenommen hatte, und die an der Luft

x) Hier läßt sich die Ursache noch gar nicht bestimmt angeben, sondern wir können nur sagen: unter diesen Bedingungen ist die Verwandtschaft gewisser Substanzen zur Schwefelsäure des Zinnkalkes größer, als unter andern Bedingungen. G.

y) Hieraus ergiebt sich, daß das Kupfer, wenn es sich in Schwefelsäure auflösen soll, einen gewissen Grad der Verkalkung eingegangen seyn muß, oder daß eine bestimmte Menge Sauerstoff sich erst mit dem Kupfer verbinden muß. G.

Luft eingetrocknete Auflösung gab 234 Gran crystallisirten Kupfervitriol. Dieß erhaltene Salz lösete ich mit heissem Wasser in dem nämlichen Gefäße wieder auf, legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von Zink, der $118\frac{1}{2}$ Gran wog, hinein und erhielt die Auflösung so lange in einer beständigen Wärme, bis alles Kupfer niedergeschlagen und die Säure mit dem Zink gesättigt war. Der abgewaschne Ueberrest des Zinks wog 53 Gran, und das vielmal mit Wasser abgesüßte, metallisch niedergefallne Kupfer 61 Gran. Eben soviel Kupfervitriol habe ich auch statt des Zinks mit Eisen niedergeschlagen, da erhielt ich $60\frac{1}{2}$ Gran abgesüßtes Kupfer und vom Eisen waren 55' Gran aufgelöset worden.

Das Verhältniß des Kupfers zur stärksten Schwefelsäure ist also beynahe wie $191\frac{2}{3}$: 240. *)

*) Vollkommne Crystalle des Kupfervitriols enthalten nach Bergmann 0,26 Theile Kupfer, 0,46 Schwefelsäure und 0,28 Crystallenwasser. G.

9) Mit der Alaunerde.

Zu diesem und allen übrigen angestellten Versuchen, habe ich mich einer Alaunerde bedient, die vermittelst eines reinen Alkali's aus dem aufgelösten Alaun niedergeschlagen, getrocknet, mit Wasser ausgekocht und wieder an der Luft getrocknet war. Denn wenn man die Alaunerde auf einem Ofen trocknet, so will sie sich in keiner Säure, sie mag verdünnt oder concentrirt seyn, völlig wieder auflösen lassen. z) Ohne ein Alkali liefert die Alaunerde mit

z) Dieser Umstand kann wohl von einer größern oder geringern Menge Kohlensäure, die sich mit der Alaunerde verband, herrühren? G.

mit der Schwefelsäure keine festen Crystallen und in heftigem Feuer bleibt nur sehr wenig von dieser Säure bey der Alaunerde zurück.

Um zu wissen, wie viel sich Alaunerde in der Schwefelsäure auflöset, wog ich von der verdünnten Schwefelsäure eine halbe Unze genau ab, und trug 80 Gran Alaunerde hinein. Die Erde lösete sich ohne viel Geräusch auf und die Auflösung wurde warm. Ich wog darauf das Glas und fand, daß es nicht das geringste von seinem Gewicht verlohren hatte und also keine Kohlensäure in der Alaunerde war. a) Die etwas dick gewordne Auflösung verdünnte ich mit einer Unze Wasser und trug nach und nach noch 200 Gran Alaunerde hinein, die sich ganz, da das Glas endlich auf warmen Sand gesetzt wurde, völlig auflösete. Um eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure zu sättigen, wurden also überhaupt 280 Gran Alaunerde erfordert. So sehr aber darf die Schwefelsäure mit der Alaunerde nicht gesättigt seyn, wenn man vermittelst eines Zusatzes von Alkali Alauncrystallen erhalten will, denn ein Theil Erde wird sogleich durch einen geringen Theil Alkali wieder niedergeschlagen.

Die völlig gesättigte Auflösung der Alaunerde, sieht etwas gelb aus, und ist fast so dick, wie ein Oel, läßt sich aber mit Wasser verdünnen und besonders zur Färberey gebrauchen, wenn sie aber auf einem Ofen getrocknet wird, so will sich dieser Alaun in

a) Die Menge der Kohlensäure in dieser geringen Quantität Alaunerde ist wohl so unbeträchtlich gewesen, daß sie durch Gewicht nicht angegeben werden konnte. G.

in kochendem Wasser nur zum Theil wieder auflösen lassen.

Ferner lösete ich eine Unze Alaun in sechs Kannen heissem Wasser auf, goß so viel aufgelöstes Alkali hinein, bis die Schwefelsäure gesättigt und alle Alaunerde niedergefallen war. Das darüber stehende Wasser goß ich sachte ab, und wieder so viel reines darauf, um alles Salz von der Erde wegzubringen. Nachdem ich diese Arbeit etlichemal wiederholt hatte, filtrirte ich das Wasser von der Alaunerde, durch ein abgewognes weisses Fließpapier in einem gläsernen Trichter und erhielt 140 Gran getrocknete Alaunerde und diese wog nach einer zweystündigen starken Calcination noch 56 Gran.

Ich löste noch eine Unze Alaun in heißem destillirtem Wasser auf, und tröpfelte von einer filtrirten aber nicht völlig gesättigten Bleyauflösung in Salpetersäure soviel hinein, bis sich nichts mehr niederschlagen wollte. Zu aller Vorsicht hatte ich vorher in die Alaunauflösung eine halbe Unze Salpetersäure gegossen, um zu verhüten, daß nichts von dem aufgelösten Bley, durch etwas andres, als durch die Schwefelsäure möchte niedergeschlagen werden, denn wenn man eine wohlgesättigte warme Auflösung des salpetersauren Bleyes sogar mit kaltem destillirten Wasser verdünnt, so erhält man sogleich einen Niederschlag, dieses wird aber nicht erfolgen, wenn das Wasser zuvor mit Salpetersäure vermischt ist. Die Schwefelsäure des Alauns hatte soviel Bley niedergeschlagen, als es annehmen konnte, und die Alaunerde war dafür in Salpetersäure aufgelöst worden. Der vielmal mit kochendem Wasser ausgesüßte und in einer abgewognen Tasse recht heiß getrocknete weisse

Bley-

Bleyniederschlag wog 144 Gran. Man findet, daß sich darinn $43\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Schwefelsäure und $100\frac{1}{2}$ Gran Bley befinden. Diese Schwefelsäure aber, war vorher in einer Unze Alaun, und hatte 140 Gran Alaunerde aufgelöst. Daraus ergiebt sich das Verhältniß der durch die Calcination von allem Wasser befreyten Alaunerde zur stärksten Schwefelsäure im Alaun, nämlich es ist wie: 309: 240. Oder in einer halben Unze Alaun sind 28 Gran ganz trockne, reine Alaunerde, $21\frac{3}{4}$ Gran der stärksten Schwefelsäure und in allem $190\frac{1}{4}$ Gran Wasser, wenn das wenige zur Crystalisation erforderlich gewesne Alkali, nicht mit in Rechnung gezogen wird. *)

*) Die vollkommnen Crystalle des Alauns bestehn nach Bergmann aus 0,18 Thonerde, 0,38 Schwefelsäure, 0,44 Wasser. G.

10) Mit dem Wißmuth.

Von der Schwefelsäure, wenn es nicht recht stark und dabey kochend ist, wird der Wißmuth gar nicht angegriffen, ausgenommen er wäre vorher mit Queckſilber gesättigt. Auch den mit Alkali niedergeschlagnen Wißmuth greift eine nicht so sehr verdünnte Schwefelsäure eben nicht heftig an und nimmt nur wenig davon in sich, welches sich noch dazu sehr bald von selbst wieder niederschlägt.

In einer halben Unze meiner verdünnten Schwefelsäure wollten sich von einem mit Alkali niedergeschlagnen, mit kochendem Wasser vielmal ausgesüßeten und getrockneten Wißmuth, nicht mehr als 20 Gran auflösen, die nach und nach hineingetragen wur-

wurden. Es dauerte lange ehe sich der Wißmuth völlig auflöfete, ob ich gleich das Glas alle 3 bis 4 Minuten umschüttelte. Ich wog darauf das Glas, und fand, daß der Wißmuth während der Auflösung $1\frac{1}{8}$ Gran fixe Luft, die er vom Alkali angenommen, wieder verlohren hatte. Trägt man aber zuviel Wißmuth auf einmal in die verdünnte Schwefelsäure und unterläßt dabey das Umschütteln, so sind diese 20 Gran in einer halben Unze noch lange nicht aufgelöst, da schon alles niederfällt und die Auflösung gleichsam gerinnt.

Das Verhältniß des Wißmuths zur stärksten Schwefelsäure ist also beynahe wie $63\frac{1}{3}$: 240.

11) Mit dem Queckſilber.

Wenn die Schwefelsäure nicht concentrirt und kochend ist, so wird auch das Queckſilber davon nicht angegriffen, es wäre denn vorher Silber darinn aufgelöst worden. Es kann aber das Queckſilber, entweder in der Schwefelsäure wirklich aufgelöfet, oder nur in Gestalt eines Pulvers damit verbunden seyn. Letztres erfolgt, wenn eine Queckſilberauflösung in jeder andern Säure mit verdünnter Schwefelsäure oder schwefelsaurem Mineralalkali niedergeschlagen wird.

Um die Menge der Schwefelsäure in jedem Fall anzugeben, löste ich zuerst eine Unze Queckſilber, das aus salzsaurem Queckſilber geschieden war, in Salpetersäure auf und goß so viel von einem in Wasser aufgelösten Glaubersalz hinein, bis sich nichts mehr vom Queckſilber niederschlug. Den Niederschlag sonderte ich darauf von der überstehenden Flüssigkeit behutsam ab, und fand, daß sich

letz-

letzteres zwar vom Glaubersalz nicht mehr veränderte, hingegen mit einem in Wasser aufgelösten Laugensalz noch vieles Queckſilber niedergeſchlagen wurde. Nachdem das zuerſt vom Glaubersalz niedergeſchlagene Queckſilber ſechsmal mit Waſſer abgeſüßt und in einer abgewogenen Taſſe auf dem Ofen getrocknet war, wog der Niederſchlag 567 Gran. Eine halbe Unze davon wurde auf einem Blättchen Fließpapier, das vorher abgewogen war, genau abgewogen, und damit nichts von dem Pulver irgendwo hängen bleiben möchte, zuſammengerollt, mit dem Papier in eine Retorte gelegt, worin ſich in Waſſer aufgelöſtes Alkali befand. Erſt wurde die Feuchtigkeit abdeſtillirt und alsdann bey verſtärktem Feuer, das Queckſilber in eine mit Waſſer angefüllte Vorlage übergetrieben. Das erhaltene Queckſilber wog 191$\frac{2}{3}$ Gran. Daraus ergiebt ſich, daß in dem ganzen Niederſchlage nur 453 Gran Queckſilber und 114 Gran der ſtärkſten Schwefelſäure befindlich ſind. Alſo bleiben von einer Unze Queckſilber 27 Gran aufgelöſet, die von Glaubersalz oder der verdünnten Schwefelſäure nicht niedergeſchlagen werden können.

Es iſt ſehr merkwürdig, daß ſich von dieſem Niederſchlage nicht mehr, als ohngefähr 8 Gran in einer halben Unze des weißen Vitriolöls bey der größten Hitze auflöſen, und hernach in der Kälte als kleine Flittern wieder niederfallen, welche faſt die ganze Auflöſung ausfüllen. Hingegen wird eben der Niederſchlag unter einer andern Bedingung ſehr reichlich von dem Vitriolöl aufgelöſt; denn als ich von jedem eine halbe Unze in ein Glas genau einwog und eine Viertelſtunde in heißen Sand ſtellte,

ſo

so zeigte sich zwar weiter nichts an dem zu Boden liegenden Pulver, da ich aber, nachdem alles kalt war, vier Unzen Wasser hineingoß, und das Glas einigemal umschüttelte, so lösete sich fast alles in dem Augenblick auf. Der mit Wasser abgesüßte und getrocknete Ueberrest des Pulvers wog 76 Gran. Es hatten sich also von dem Niederschlage 164 Gran in einer halben Unze des weißen Vitriolöls mit Beyhülfe des Wassers aufgelöst. Wollte man aber statt des Vitriolöls eine verdünnte Schwefelsäure brauchen, so würde man finden, daß der Niederschlag nicht merklich davon angegriffen wird.

In 164 Gran des aufgelösten Pulvers sind 131 Gran Queckſilber und 33 Gran der stärksten Schwefelsäure, die halbe Unze Schwefelsäure enthält aber von dieser stärksten Säure $189\frac{3}{8}$ Gran, also wird zur Auflösung der 131 Gran Queckſilber $222\frac{3}{8}$ Gran der stärksten Säure erfordert. Daher ist das Verhältniß beynahe wie: $141\frac{2}{5} : 240$.

(Der mineralische Turpeth enthält 0,87 Theile vollkommnen Queckſilberkalk, 0,10 Schwefelsäure und 0,03 Crystallenwasser.) G.

12) Mit dem Silber.

Das Silber wird von der Schwefelsäure wirklich aufgelöst und auch aus der Auflösung in Salpetersäure niedergeschlagen. Es muß aber die Schwefelsäure sehr concentrirt und dabey kochend seyn, wenn es dünne Silberbleche oder Feilspähne angreifen soll. Die Auflösung wird dick und crystallisirt sich in der Kälte. Mit Wasser läßt sie sich nicht verdünnen, weil sonst das aufgelöste Silber zu Boden fällt. Eben dieß erfolgt auch, wenn

man

man sich statt der Silberbleche eines mit Alkali oder Schwefelsäure niedergeschlagnen Silbers bedient. Hingegen erhält man eine Auflösung des Silbers in Schwefelsäure, die sich durch Wasser nicht niederschlägt, wenn man das mit verdünnter Schwefelsäure niedergeschlagne Silber in kochendem Wasser auflöset.

Ich lösete eine halbe Unze des feinsten aus dem salzsauern Silber wieder hergestellten Silbers in Salpetersäure auf, und tröpfelte so lange verdünnte Schwefelsäure hinein, bis sich nichts mehr niederschlug. Das mit der Schwefelsäure, in Gestalt eines Pulvers niedergefallne Silber, sonderte ich gleich von der Flüssigkeit behutsam ab, süßte es etlichemal mit kaltem Wasser aus, und trocknete es auf dem Ofen in einer abgewogenen Tasse. Das getrocknete Pulver wog 192½ Gran. Aus der abgegoßnen Flüssigkeit fielen in der Kälte kleine Crystallen nieder, die nichts anders, als ein Theil des wieder aufgelösten Pulvers waren. Durch die verdünnte Schwefelsäure wollte sich nichts mehr aus der Flüssigkeit niederschlagen, als ich aber eine Auflösung des Kochsalzes hineingoß, fiel den Augenblick ein salzsaures Silber (Hornsilber) nieder, dessen Gewicht nach dem Trocknen 143½ Gran betrug. Hieraus findet man also, daß 132 Gran Silber mit der Schwefelsäure und 108 Gran, die in der Flüssigkeit aufgelöst blieben, nachher mit der Salzsäure niedergefallen sind.

Das mit der Schwefelsäure niedergefallne Silber löset sich geschwind und in großer Menge in concentrirter Schwefelsäure auf. Ich wog 60 Gran der concentrirten weißen Schwefelsäure genau in ein Arzneyglas ein, legte 120 Gran des

nie-

niedergeschlagnen Silbers hinzu und setzte das Glas in warmen Sand. Das Silber wurde in wenig Minuten völlig aufgelöst. Ich trug daher so viel hinein, bis sich nichts mehr auflösete, wobey ich zugleich das Feuer bis zum Kochen der Schwefelsäure erhöhte. Es waren in allem 240 Gran von dem Silberpräcipitat hineingetragen worden, und gerade so viel kann ein Drachma der concentrirten Schwefelsäure bey der größten Hitze auflösen. Sobald diese Auflösung nur ein wenig kälter wird, fängt sie gleich an zu gerinnen, und ist am Ende so hart, wie Stein. Löset man aber nur einen Theil Silberniederschlag in vier Theilen concentrirter Schwefelsäure auf, so bleibt die Auflösung flüssig, und man erhält einen schönen Niederschlag des Silbers, wenn man Queckſilber hineinschüttet. Von dem Queckſilber bleibt auch hier nur ein überaus kleiner Theil aufgelöst, denn wir haben aus dem Vorhergehenden gesehn, daß sich die concentrirte Schwefelsäure zwar mit diesem Metall verbindet, aber dasselbe nicht wirklich aufgelöst erhalten kann; daher findet man auch allemal bey dem entstandnen Amalgama ein Pulver, welches nichts anders, als ein mit Schwefelsäure verbundnes Queckſilber ist.

Da sich in einer Drachme der concentrirten Schwefelsäure eine halbe Unze mit Schwefelsäure niedergeschlagnes Silber auflöset, und in jenem $47\frac{1}{3}$ Gran, in diesem aber $75\frac{3}{7}$ Gran der stärksten Schwefelsäure befindlich sind, so enthalten also $122\frac{5}{7}$ Gran von dieser Säure $164\frac{4}{7}$ Gran des feinsten Silbers. Daher ist das Verhältniß beynahe wie $321\frac{5}{6}$: 240. Das Verhältniß des Silbers zur stärksten Schwefelsäure im Niederschlage ist hingegen wie: $523\frac{7}{11}$: 240.

Mit

Mit dem Spießglanzmetall und Arsenikmetall hat die Schwefelsäure keine Gemeinschaft. Beyde werden in einer recht starken und kochenden Schwefelsäure nur verkalkt, ohne daß sich etwas merkliches auflöset, oder ein Theil der Säuren bey den Kalken zurückbleibt.

Wir können hier noch einiger Substanzen gedenken, die auch Verwandtschaft zur Schwefelsäure haben.

1) Schwererde.

Obgleich diese Erde mit der Schwefelsäure fast die größte Verwandtschaft hat, so wird sie nie von derselben klar aufgelöst, aber sie scheidet aus allen Mischungen die Schwefelsäure. 100 Gran Schwefelsäure haben 130 Gran Schwererde zur Sättigung nöthig.

2) Strontionerde.

Diese folgt in der Verwandtschaft zur Schwefelsäure nach der Schwererde. Die Schwefelsäure löst sie ganz auf, wenn man überflüssig Säure nimmt. 100 Gran Schwefelsäure erfordern 133 Gran reine Strontionerde zur Sättigung.

3) Zirkonerde.

Wenn die Zirkonerde sich überhaupt mit Säuren verbinden soll, so muß sie nicht vorher stark geglüht, sondern in gelinder Wärme getrocknet seyn; denn stark geglüht ist sie in Säuren unauflöslich. Mit der Schwefelsäure entsteht ein vierseitig säulenförmiges Salz.

4) Nickel.

Die Schwefelsäure wirkt nur auf dasselbe, wenn sie höchst concentrirt ist, und zwar in beträchtlicher Hitze. Der Kalk des Nickels aber wird durch Digestion in der Schwefelsäure mit grüner Farbe aufgelöst, und schießt in grünen octaedrischen Crystallen an.

5) Braunsteinmetall.

Löset sich in der Schwefelsäure vollkommen auf, der Kalk desselben schwerer. Die Auflösung des Braunsteins in Schwefelsäure schießt in Parallelepipeden an.

Noch weniger bestimmt ist das Verhalten der Schwefelsäure zum Molybdän, Uranium, Titanium, Chronium und der Süßerde (Glucine) des Telluriums ꝛc. Das Uranium in Kalkform giebt mit Schwefelsäure ein zitronengelbes, säulenförmig crystallisirtes Salz.

G.

II.

Abhandlung von der Verwandtschaft der Salpetersäure.

Die Salpeter- oder Stickstoffsäure besteht aus Sauerstoff und Stickstoff. Der Sauerstoff kann ihr leicht entzogen, sie also selbst sehr leicht zersetzt werden, dieß kann durch solche Körper geschehen, die eine größere Verwandtschaft zum Sauerstoff als der Stickstoff haben, z. B. durch Metalle, kohlenstoffhaltige Körper. Dadurch wird sie in einen rothen Dunst verwandelt, der eine unvollkommne Salpetersäure ist, die aus allen Mischungen fast durch die schwächsten Säuren geschieden werden kann.

1) Mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen.

Die Verwandtschaft dieser beyden Salze mit der Salpetersäure ist gleich groß. b) Sie verbinden sich mit derselben unter jeder Bedingung und stel-

b) Das Gewächsalkali hat eigentlich doch eine nähere Verwandtschaft.

G.

stellen allemal die beyden Mittelsalze, gemeinen und cubischen Salpeter, dar. In starkem Feuer wird die Säure selbst aus diesen Mittelsalzen verflüchtigt.

Um anzugeben, wieviel ein jedes dieser Mittelsalze Salpetersäure und Alkali enthält, habe ich mich eben der Methode, als bey der Schwefelsäure, bedient. In sechs Drachmen meiner Salpetersäure, die aus dem reinsten Salpeter durch Schwefelsäure geschieden war, wurden zwey Drachmen warm abgewogenes Alkali, das aus dem Salpeter erhalten war, aufgelöset. Nachdem das Alkali gesättigt war, legte ich noch einige Stückchen Austerschaalen, die zusammen eine Drachme wogen, hinein; die überflüssige Säure löste davon 33 Gran auf, und daraus folgte, daß sich 262 Gran dieser Salpetersäure mit den zwey Drachmen Alkali gesättigt hatten.

Als ich aufs neue eben so viel Alkali in 262 Gran meiner Salpetersäure auflöste, so verlohr das Glas durch die Effervescenz 33 Gran von seinem Gewicht. Der nach dem Ausdünsten der Auflösung in einer abgewogenen Tasse übrig gebliebne und durch gelindes Glühfeuer von allem Wasser befreyte Salpeter, wog 177 Gran, daraus liessen sich $3\frac{1}{2}$ Gran weisse Erde, die sich aus dem Alkali niedergeschlagen hatten, absondern; also beträgt das Gewicht des ganz reinen erhaltenen Salpeters $173\frac{1}{2}$ Gran. Da nun von zwey Drachmen Alkali 33 Gran Luft und $3\frac{1}{2}$ Gran Erde abgehn, so sind in $173\frac{1}{2}$ Gran ausgeglühtem Salpeter $83\frac{1}{2}$ Gran Alkali und 90 Gran der stärksten Salpetersäure. Daher ist das Verhältniß des reinen Gewächsalkali's zur höchst concentrirten Salpetersäure beynahe wie: $222\frac{2}{3}$: 240.

In

In einer halben Unze geschmolznem Salpeter sind demnach $115\frac{1}{2}$ Gran Alkali und $124\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Salpetersäure.*)

*) Der krystallisirte Salpeter enthält nach Bergmann 0,49 Gewächsalkali, 0,33 Salpetersäure, 0,18 Crystallenwasser. G.

* * *

Eben so fand ich, daß 120 Gran, von dem aus cubischem Salpeter bereiteten und glühend abgewognen Mineralalkali 347 Gran von der nämlichen Salpetersäure zur Sättigung brauchten. Während der Auflösung gingen 48 Gran Luft davon und $\frac{1}{2}$ Gran Erde fiel nieder, also $71\frac{1}{2}$ Gran Mineralalkali blieben übrig. Dieses lieferte mit der Säure $190\frac{3}{4}$ Gran ganz reinen, wasserfreyen cubischen Salpeter. Hieraus ergiebt sich das Verhältniß des reinen Mineralalkali's zur stärksten Salpetersäure, nämlich es ist beynahe wie: $143\frac{9}{10}$: 240. Oder in einer halben Unze des geschmolznen cubischen Salpeters sind 90 Gran Mineralalkali und 150 Gran der stärksten Salpetersäure.*)

*) Die frischen Crystallen des salpetersauren Mineralalkalis enthalten 0,32 Mineralalkali, 0,43 Salpetersäure, 0,25 Crystallenwasser. G.

Da ich mich zu den folgenden Bestimmungen der nämlichen Salpetersäure bedient habe, so bleibt mir noch übrig, den Werth oder die eigentliche Stärke dieser Säure zu bestimmen. 347 Gran derselben sättigten sich gerade mit $71\frac{1}{2}$ Gran reinem Mineralalkali, daraus wurden $190\frac{3}{4}$ Gran ausgeglühter cubischer Salpeter erhalten. Wird nun das Gewicht des Mineralalkali von dem cubischen Salpeter abgezogen, so bleiben $119\frac{1}{4}$ Gran für die starke Sal-

petersäure übrig. 347 Gran von meiner Salpetersäure haben also $119\frac{1}{4}$ Gran der stärksten Säure und $226\frac{3}{4}$ Gran Wasser, oder eine halbe Unze von dieser Säure enthält $82\frac{1}{2}$ Gran reine Säure und $157\frac{1}{2}$ Gran Wasser.

2) Mit dem flüchtigen Alkali.

Aus der Salpetersäure und diesem flüchtigen Alkali entsteht ein Salz, das Salpetersalmiak (salpetersaures Ammoniak) genannt wird. Wenn man dieses Mittelsalz einer starken Hitze und zwar in offenen Gefässen aussetzt, so fängt es an zu zerfließen, und geht in Gestalt eines Dampfes davon, doch sondert sich im Anfange ein Theil des flüchtigen Alkali von der Säure ab, denn wenn man das Gefäß, ehe noch alles verflogen ist, vom Feuer nimmt und wenn es kalt wird, in Wasser aufgelöstes flüchtiges Alkali hinein tröpfelt, so erfolgt wieder ein heftiges Aufbrausen.

Ich wog in einem abgewogenen Glase eine halbe Unze von meiner Salpetersäure ab, trug nach und nach 120 Gran von dem trocknen flüchtigen Laugensalz, dessen ich mich bey der Schwefelsäure bedient habe, hinein und untersuchte durch Einlegung eines Stückchens reiner Austerschale von 30 Gran, wie viel sich von der Säure mit dem Alkali gesättigt hatte. Von der Austerschale wurde nicht mehr als 2 Gran aufgelöst, daraus ergiebt sich, daß 234 Gran von dieser Säure zur Sättigung der zwey Drachmen des flüchtigen Alkali erfordert werden, und also braucht man zu einer halben Unze von eben der Säure 123 Gran trocknes flüchtiges Alkali.

Da ich unter der schon beschriebnen Vorsicht, in eine halbe Unze meiner Salpetersäure, die zur Sättigung erforderliche Menge flüchtiges Alkali hinein trug, die Auflösung in einer abgewognen Tasse verdunstete, und das Salz vier Stunden lang in der Wärme, die dem kochenden Wasser gleich war, austrocknete, so wog das erhaltne Salz noch warm 127 Gran.

In einer halben Unze trocknem flüchtigen Alkali sind 129 Gran Kohlensäure, und $31\frac{1}{8}$ Gran Wasser, daher bleiben von 123 Gran nur 41 Gran reines Alkali übrig und dieses hat sich mit $82\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Salpetersäure verbunden. Der erhaltne Salpetersalmiak sollte also nur $123\frac{1}{2}$ Gran wägen, allein die Ursache davon ist diese, daß sich die Salpetersäure an das flüchtige Alkali nicht so concentrirt bringen läßt, sondern ein Theil Wasser bey sich behält, von dem dieß Uebergewicht herrührt und dem man nicht davon bringen kann.

Das Verhältniß des reinen flüchtigen Alkali zur stärksten Salpetersäure ist also beynahe wie: $119\frac{3}{11}$: 240. Und in einer halben Unze recht trocknem Salpetersalmiak sind $77\frac{1}{2}$ Gran ganz reines flüchtiges Alkali, $155\frac{0}{10}$ Gran der stärksten Salpetersäure und $6\frac{3}{5}$ Gran Wasser.*)

*) Die vollkommnen Crystallen dieses Salpetersalmiaks enthalten nach Kirwan 0,24 Theile Ammoniak und 0,76 Salpetersäure und Wasser G.

Der Salpetersalmiak will mit brennbaren Körpern nicht so, wie der gemeine und cubische Salpeter verpuffen, sondern die Entzündung geht nur ganz langsam vor sich, auch sogar in dem Fall, wenn man Schwefel und Kohlenstaub in gehörigem Gewicht und

unter den nöthigen Handgriffen, ein Schießpulver daraus bereitet.

3) Mit reiner Kalkerde, Bittererde und Kobaltkalk.

Kalkerde löst sich sehr leicht in Salpetersäure auf und liefert damit nach dem Eintrocknen eine Salzmasse, die an der Luft sehr bald zerfließt, in starkem Feuer den größten Theil der Säure verliehrt und alsdann den Balduinischen Phosphor darstellt.

Als ich eine halbe Unze von meiner Salpetersäure in einem abgewognen Arzneyglase abwog, die Säure genau mit einer Unze Wasser verdünnte und 120 Gran reine Austerschalen hineinlegte, so wurden 81 Gran davon aufgelöst und diese 81 Gran verlohren 35 Gran Kohlensäure, denn um soviel war das Glas nach geendigter Auflösung leichter. Von der Kreide löseten sich nur $79\frac{1}{2}$ Gran in einer halben Unze Salpetersäure auf und verlohren $35\frac{1}{2}$ Gran Kohlensäure. Da nun aus den vorhergehenden Versuchen erhellt, daß eine halbe Unze Austerschalen 125 Gran reine Kalkerde enthalten, so ist das Verhältniß dieser ganz reinen Erde zur stärksten Salpetersäure beynahe wie: $122\frac{2}{3} : 240$. *)

*) Nach Bergmann enthalten dir trocknen Crystallen des salpetersauren Kalkes 0,32 Kalkerde, 0,43 Salpetersäure, 0,25 Crystallenwasser. G.

* * *

Aus der Bittererde und der Salpetersäure erhält man durch gelindes Abdunsten der Auflösung ein Salz, das wie der Salpeter in prismatischen Crystallen anschießt, aber an der Luft wieder zerfließt

fließt und an Feuer aller Säure gänzlich beraubt wird.

In einer halben Unze meiner Salpetersäure wurden von der Bittererde 77 Gran aufgelöst, und diese verlohren 25 Gran Kohlensäure. Weil nun die Bittererde ausser der Luft auch noch viel Wasser bey sich hat, und von einer halben Unze in starkem Feuer nur 100 Gran reine Erde übrig bleiben, so findet man das Verhältniß dieser ausgeglühten Erde zur stärksten Salpetersäure, wie $93\frac{1}{3} : 240$.*)

*) Die salpetersaure Talkerde oder Bittererde enthält crystallisirt und getrocknet nach Bergmann 0,27 Bittererde, 0,43 Salpetersäure und 0,30 Theile Wasser. G.

* * *

Die Auflösung des Kobaltkalks in dieser Säure, giebt nach gelindem Abdunsten keine Crystallen, sondern nur eine unförmliche Salzmasse, die in der Wärme blau, aber in der Kälte wieder roth wird, und an der Luft zerfließt. Wenn man bey dem Abdunsten nicht behutsam mit dem Feuer verfährt, so geht viel von der Salpetersäure verloren und die Erde fällt zu Boden.

Von dem Kobalt lösten sich $78\frac{1}{2}$ Gran in einer halben Unze meiner Säure auf und $27\frac{2}{3}$ Gran Salpetergas entwichen, also ist das Verhältniß des reinen Kobaltkalks zur stärksten Salpetersäure, wie $148\frac{1}{3} : 240$.

4) Mit dem Zink.

Dieses Metall wird sowohl von starker als verdünnter Schwefelsäure angegriffen und völlig aufge-

gelöst. Dunstet man diese Auflösung bey nicht allzu-starker Wärme so lange ab, bis sie fast so dickflüssig wie ein Oel erscheint, ohne daß noch etwas entweichende Salpetersäure zu bemerken ist, so erhält man daraus nach Erkaltung, sehr schöne Crystallen, die aber in der Luft wieder zerfließen und im Feuer ihre Säure verliehren. c)

Eine halbe Unze meiner Salpetersäure wurde mit anderthalb Unzen Wasser verdünnt und ein kleiner blankgefeilter Cylinder von ostindischem Zink, der 82 Gran wog, hineingelegt. Diese verdünnte Säure zieht den Zink in der Kälte nur sehr langsam an. Ich setzte daher das Glas 24 Stunden lang einer gelinden Wärme aus, die ich nachher nach und nach bis 80° R. vermehrte, und so lange unterhielt, bis vom Zink nichts mehr aufgelöst wurde. Es hatte sich aus der Auflösung ein röthliches Pulver abgesondert, dieses wog nach dem Trocknen ein Gran. Der übriggebliebene Zink wog 40½ Gran. Es waren also 41½ Gran aufgelöst worden, wovon sich ein Gran wieder niedergeschlagen hatte.

Ich wiederholte die nämliche Arbeit mit einer halben Unze meiner Salpetersäure, ohne sie mit Wasser zu verdünnen. Die Säure wog ich zu dem Ende in einem etwas geräumigen Arzneyglase mit engem Halse genau ab, legte einen Cylinder von eben dem Zink, 120 Gran schwer, hinein, und bedeckte sogleich die Oeffnung mit einer kleinen Thermometerkugel. Der Zink wurde mit großer Gewalt

c) Die Crystallen sind vierseitig, platt, gestreift, prismatisch und endigen sich in pyramidalischen, vierseitigen, gestreiften Endspitzen. G.

walt und Erhitzung angegriffen. *) Nach völlig geendigter Auflösung blieben 76 Gran Zink übrig, und von dem vorigen rothen Bodensatz war hier nichts zu bemerken. Es war also von der nämlichen Menge der Salpetersäure statt 41½, 44 Gran Zink völlig aufgelöst worden.

Da sich nun 44 Gran Zink mit 82½ Gran der stärksten Säure, die in einer halben Unze meiner Salpetersäure befindlich sind, verbinden, so ist dieses Verhältniß, wie: 128:240.

5) Mit dem Eisen.

Von der Salpetersäure, sie mag verdünnt oder concentrirt seyn, wird das Eisen zwar angegriffen, aber nicht so vollkommen wie von andern Mineralsäuren aufgelöst; denn sobald sich ein Theil der Salpetersäure mit dem Eisen gesättigt hat, so fällt das meiste von diesem als ein brauner Kalk zu Boden; das hingegen, was wirklich aufgelöst bleibt, ist ein weit geringerer Theil. Wird diese klare Auflösung gelinde abgedunstet, so bleibt eine bräunliche Salzmasse zurück, die an der Luft wieder zerfließt und bey geringer Hitze ihre Säure verliehrt.

Ein kleiner Cylinder von Steyerschem Stahl, 113 Gran schwer, wurde in eine halbe Unze reiner Salpetersäure hineingelegt. Die Säure griff den Stahl sehr heftig an, die Auflösung wurde trübe und endlich so dick, daß ich sie mit einer halben Unze Wasser zu verdünnen genöthigt war, um die noch fort-

*) Um der Erhitzung Einhalt zu thun, habe ich allemal die Gefäße in kaltes Wasser gesetzt, welches auch zuweilen, wenn es nicht mehr kalt war, mit frischerem verwechselt wurde.

fortdauernde Wirkung des Auflösungsmittels nicht zu unterbrechen. Nachdem das Glas einige Tage in sehr gelinder Wärme ruhig gestanden hatte und keine Auflösung mehr zu bemerken war, nahm ich das übriggebliebne Stahlstückchen heraus, spülte es im Wasser ab, und ließ es auf einem Ofen trocknen. Es wog noch $74\frac{1}{2}$ Gran. Also hatte sich eine halbe Unze dieser Säure mit $38\frac{1}{2}$ Gran Stahl verbunden, welcher theils aufgelöst, größtentheils aber mit der Säure vereinigt wieder niedergefallen war.

Um zu sehen, wie eben diese Auflösung mit einer verdünnten Salpetersäure ausfallen würde, wog ich aufs neue eine halbe Unze von meiner Salpetersäure ab, und zu diesem eine und eine halbe Unze destillirtes Wasser. Darein legte ich einen neuen Cylinder von eben dem Stahl, der 114 Gran wog. *) Diese Säure zieht den Stahl weit langsamer an und die Auflösung wurde nicht so geschwinde trübe. Ich ließ alles so lange stehn, bis der Stahl bey gelinder anhaltender Wärme von dem Auflösungsmittel nicht weiter angegriffen wurde. Der Ueberrest davon wog 37 Gran. Also hatte sich die nämliche Menge mei-

*) Wenn man den übrigbleibenden Theil von einem Stück Stahl, das in Salpetersäure so lange gelegen hat, bis nichts mehr aufgelöst wird, der Säure aufs neue aussetzt: so wird man wahrnehmen, daß frische Salpetersäure diesen Stahl nicht mehr angreift. Sobald man aber ein neues Stückchen hineinlegt, werden beyde von der Säure in dem Augenblick angegriffen. d)

d) Hievon ist eine Oxydation des Stahls die Ursache. Der Stahl, der schon in der Säure lag, ist auf seiner Oberfläche mit Kalk überzogen, es kann also keine weitere Einwirkung statt finden, sondern nur dann, wenn man ein frisches Stück hineinlegt. G.

meiner Salpetersäure, unter der Bedingung, daß sie mehr verdünnt war, statt 38½ Gran, mit 77 Gran des Stahls verbunden.

Das Verhältniß des Eisens zur stärksten Salpetersäure ist daher unter eben gedachter Bedingung wie: 224:240.

6) Mit dem Bley.

Je stärker die Salpetersäure ist, desto weniger löset sie von dem Bley auf. Wird hingegen eine schwache Salpetersäure mit Bley völlig gesättigt, so erhält man eine gelbe Auflösung, die sich, ehe sie noch völlig kalt wird, crystallisirt und sehr schwer auflösliche Crystallen liefert. e) Eine solche ganz gesättigte heiße Auflösung hat das besondre an sich, daß sie von hinzu gegoßnem kaltem destillirtem Wasser sogleich trübe wird, welches aber nicht erfolgt, wenn das Wasser zuvor heiß gemacht wurde, oder auch kalt mit etwas Salpetersäure vermischt ist. f)

Wie viel sich vom Bley in der Salpetersäure auflöset, ergiebt sich aus folgenden Versuchen: Erst wog ich von meiner Salpetersäure eine halbe Unze in einem sehr geraumen Glase ab, verdünnte sie mit drey Unzen destillirtem Wasser und legte 250 Gran blankgeschabte Bleylamellen hinein. Ich setzte das Glas einen Tag lang in warmen Sand; des andern Tags aber vermehrte ich die Wärme, bis

e) Die Crystallen sind dreyseitige Tafeln mit abgestumpften Ecken. G.

f) Dieses Trübewerden ist eine unvollkommne Crystallisation des Salzes, die durch Kälte befördert, durch Wärme aber gehindert wird. Die Salpetersäure, die man dem Wasser zusetzt, löst das Salz völlig auf. G.

bis endlich die Auflösung einige Minuten kochte. Die heiße Auflösung goß ich ab, und kochendes Wasser auf das noch übrige Bley, welches nach dem Trocknen $89\frac{1}{4}$ Gran wog. Es hatten sich also $160\frac{3}{4}$ Gran in der Säure aufgelöset.

Ich wog wieder eine halbe Unze von meiner Säure und neun Unzen destillirtes Wasser, jedes in einem besondern Glase ab. Nachdem ich das Wasser mit der Säure vermischt hatte, goß ich es in einen Kolben. In diese schwache Säure legte ich 250 Gran Bleybleche, setzte den Kolben einige Zeit in warmen Sand, und unterhielt, die endlich fast bis zum Sieden vermehrte Wärme so lange, bis das Bley, das noch übrig war, nicht mehr aufgelöst wurde. Letzteres wog nach dem Abgießen der Auflösung 244 Gran. Es waren also, da die Salpetersäure mit 18mal so viel Wasser verdünnt gewesen war, 276 Gran Bley völlig aufgelöst worden.

Das Verhältniß des Bleys zur stärksten Salpetersäure ist daher unter letzterer Bedingung beynahe wie 802 : 240.

Legt man ein blankgefeiltes Stück Stahl oder Eisen in eine wohlgesättigte Bleyauflösung mit Salpetersäure gemacht, hinein, so wird doch dadurch das Bley keinesweges niedergeschlagen, und an dem Eisen, wenn es auch Wochenlang darin gelegen hat, kann man nicht wahrnehmen, daß es von der Säure wäre angegriffen worden, obgleich diese Säure wirklich eine größre Verwandtschaft mit Eisen, als mit Bley hat.

7) Mit dem Zinn.

Von einer ganz reinen Salpetersäure, sie mag stark oder schwach seyn, wird das Zinn bloß in ei-

nen

nen weißen Kalk zerfressen, von welchem sich fast nur ein unendlich kleiner Theil auflöset. Die Säure bleibt mit dem Zinnkalk fest verbunden, und dies Produkt ist daher, als ein mit Säure gemachtes Präcipitat eines Metalls zu betrachten.

Ich verdünnte eine halbe Unze meiner Salpetersäure mit eben so viel Wasser, und legte einen kleinen Cylinder vom reinsten Bergzinn 100 Gran schwer, hinein. Es dauerte nicht lange, so wurde die Auflösung, wie eine Milch. Ich ließ alles viele Tage ruhig stehn, damit sich die Säure mit dem Zinn völlig sättigen sollte, nahm alsdenn den Ueberrest des Zinns, der $27\frac{3}{4}$ Gran betrug, heraus, und fand, daß sich $72\frac{1}{4}$ Gran desselben mit der Salpetersäure verbunden hatten.

Ganz anders aber war dieses Verhältniß, da ich eine halbe Unze meiner Salpetersäure unverdünnt in einem Zuckergläschen abwog, ein Stück blankgefeiltes Zinn, das 194 Gran, wog hineinlegte und mit einer Spiegelscheibe 8 Tage bedeckt stehn ließ. Anfangs wurde das Zinn stark angegriffen, bald darauf war die Auflösung etwas warm und so dik wie ein Brey. Da ich endlich das noch übrig gebliebne Zinn herausgenommen, abgewaschen und getrocknet hatte, wog es noch 33 Gran. Es hatten sich also 161 Gran, mit der stärksten Salpetersäure gesättigt.

Das Verhältniß des Zinns zur stärksten Salpetersäure, ist daher beynahe wie: 468 : 240.

8) Mit dem Kupfer.

Kupfer wird sowohl von starker als von schwacher Salpetersäure angegriffen, und völlig aufgelöst. Die gelinde abgedunstete Auflösung liefert

fortdauernde Wirkung des Auflösungsmittels nicht zu unterbrechen. Nachdem das Glas einige Tage in sehr gelinder Wärme ruhig gestanden hatte und keine Auflösung mehr zu bemerken war, nahm ich das übriggebliebne Stahlstückchen heraus, spülte es im Wasser ab, und ließ es auf einem Ofen trocknen. Es wog noch $74\frac{1}{2}$ Gran. Also hatte sich eine halbe Unze dieser Säure mit $38\frac{1}{2}$ Gran Stahl verbunden, welcher theils aufgelöst, größtentheils aber mit der Säure vereinigt wieder niedergefallen war.

Um zu sehen, wie eben diese Auflösung mit einer verdünnten Salpetersäure ausfallen würde, wog ich aufs neue eine halbe Unze von meiner Salpetersäure ab, und zu diesem eine und eine halbe Unze destillirtes Wasser. Darein legte ich einen neuen Cylinder von eben dem Stahl, der 114 Gran wog. *) Diese Säure zieht den Stahl weit langsamer an und die Auflösung wurde nicht so geschwinde trübe. Ich ließ alles so lange stehn, bis der Stahl bey gelinder anhaltender Wärme von dem Auflösungsmittel nicht weiter angegriffen wurde. Der Ueberrest davon wog 37 Gran. Also hatte sich die nämliche Menge mei-

*) Wenn man den übrigbleibenden Theil von einem Stück Stahl, das in Salpetersäure so lange gelegen hat, bis nichts mehr aufgelöst wird, der Säure aufs neue aussetzt: so wird man wahrnehmen, daß frische Salpetersäure diesen Stahl nicht mehr angreift. Sobald man aber ein neues Stückchen hineinlegt, werden beyde von der Säure in dem Augenblick angegriffen. d)

d) Hievon ist eine Oxydation des Stahls die Ursache. Der Stahl, der schon in der Säure lag, ist auf seiner Oberfläche mit Kalk überzogen, es kann also keine weitere Einwirkung statt finden, sondern nur dann, wenn man ein frisches Stück hineinlegt.

G.

meiner Salpetersäure, unter der Bedingung, daß sie mehr verdünnt war, statt 38½ Gran, mit 77 Gran des Stahls verbunden.

Das Verhältniß des Eisens zur stärksten Salpetersäure ist daher unter eben gedachter Bedingung wie: 224:240.

6) Mit dem Bley.

Je stärker die Salpetersäure ist, desto weniger löset sie von dem Bley auf. Wird hingegen eine schwache Salpetersäure mit Bley völlig gesättigt, so erhält man eine gelbe Auflösung, die sich, ehe sie noch völlig kalt wird, crystallisirt und sehr schwer auflösliche Crystallen liefert. e) Eine solche ganz gesättigte heiße Auflösung hat das besondre an sich, daß sie von hinzu gegoßnem kaltem destillirtem Wasser sogleich trübe wird, welches aber nicht erfolgt, wenn das Wasser zuvor heiß gemacht wurde, oder auch kalt mit etwas Salpetersäure vermischt ist. f)

Wie viel sich vom Bley in der Salpetersäure auflöset, ergiebt sich aus folgenden Versuchen: Erst wog ich von meiner Salpetersäure eine halbe Unze in einem sehr geraumen Glase ab, verdünnte sie mit drey Unzen destillirtem Wasser und legte 250 Gran blankgeschabte Bleylamellen hinein. Ich setzte das Glas einen Tag lang in warmen Sand; des andern Tags aber vermehrte ich die Wärme, bis

e) Die Crystallen sind dreyseitige Tafeln mit abgestumpften Ecken. G.

f) Dieses Trübewerden ist eine unvollkommne Crystallisation des Salzes, die durch Kälte befördert, durch Wärme aber gehindert wird. Die Salpetersäure, die man dem Wasser zusetzt, löst das Salz völlig auf. G.

keine Crystallen, sondern nur eine unförmliche grüne Salzmasse, die sogleich wieder an der Luft zerfließt, und ihrer Säure in starker Wärme beraubt wird.

In eine halbe Unze meiner Salpetersäure, die mit anderthalb Unzen destillirtem Wasser verdünnt war, legte ich einen kleinen blankgefeilten Cylinder vom besten Kupfer, der $97\frac{1}{2}$ Gran wog, ließ das Glas einige Tage in warmen Sand, und vermehrte die Hitze fast bis zum Sieden. Nachdem die Säure ganz gesättigt war, wog das übrig gebliebne Stück Kupfer $53\frac{1}{2}$ Gran. Es hatten sich daher 44 Gran Kupfer aufgelöst, wovon beynah 2 Gran in Pulvergestalt aus der Auflösung wieder zu Boden gefallen waren.

Eben so viel Kupfer lösete sich auch in einer halben Unze meiner Salpetersäure, die nicht verdünnt war, auf, nur mit dem Unterschiede, daß während der Auflösung, die etwas heftig war, nichts davon wieder zu Boden fiel.

Das Verhältniß des Kupfers zur stärksten Salpetersäure ist demnach, wie 128 : 240; also das nämliche, in welchem sich der Zink mit dieser Säure verbindet.

Wenn man die Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, mit einem hineingelegten Stück Zinn niederschlägt, so fällt das Kupfer nicht nur in metallischer Gestalt, sondern mit diesem auch der mit der Salpetersäure verbundne Zinnkalk zu Boden.

9) Mit der Alaunerde.

Der Alaun, oder das erdigte Mittelsalz, das aus Salpetersäure und Alaun oder Thonerde entsteht, liefert nach gelinder Abdunstung, weder für sich,

sich, noch auch mit Zusatz eines Alkali's, Crystallen g) sondern es bleibt eine dicke, wie arabisches Gummi aussehende Masse zurück, die bey fernerem Abdunsten einen Theil ihrer Säure verliehrt, und sich mit Wasser nicht völlig wieder auflösen läßt. Zur Färberey kann dieser Alaun mit großem Vortheil gebraucht werden, weil er die Farben ungemein, und mehr als der gemeine Alaun, erhöht.

Eine halbe Unze meiner Salpetersäure wurde in einem abgewognen Glase genau abgewogen, und von einer Unze Alaunerde nach und nach so viel hineingetragen, bis die Säure völlig damit gesättigt war. Bey dem ersten Eintragen der Alaunerde entstand eine mäßige Wärme, die Erde wurde stark angegriffen, jedoch ohne Aufbrausen. Es dauerte nicht lange, so war die Auflösung ganz gelb und so dick, daß ich sie mit einer halben Unze Wasser verdünnen mußte. Man konnte noch nicht den geringsten Gewichtsverlust der Auflösung bemerken, obgleich schon 200 Gran Alaunerde aufgelöst waren. Ich trug noch mehr Alaunerde hinein, da sie aber in der Kälte nicht sonderlich angegriffen wurde, so setzte ich das Glas auf warmen Sand. In allem waren 302 Gran von dieser Erde eingetragen worden, und davon blieben nur 2 Gran unaufgelöst zurück.

Das Verhältniß der Alaunerde zur stärksten Salpetersäure ist demnach beynahe wie: $872\frac{2}{3}$: 240, oder, wenn das Wasser, das die Alaunerde bey dem Ausglühen verliehrt, abgerechnet wird, wie 349 : 240.

Ku-

g) Hier erinnere man sich, daß die Schwefelsäure mit der Thonerde nur dann Crystallen darstellt, wenn Gewächsalkali hinzugesetzt wird. G.

Kupfer, Zinn, Bley und alle vorherstehende Metalle, lösen sich in diesem flüssigen Alaun, wiewohl etwas langsam, auf und schlagen die Alaunerde nieder.

10) Mit dem Wißmuth.

Das rechte Auflösungsmittel des Wißmuths ist die Salpetersäure, wenn sie nicht zu sehr mit Wasser verdünnt ist. Aus einer mit rauchender Salpetersäure gemachten Auflösung dieses Metalls, schiessen sogleich weisse durchsichtige Crystallen an, die aus die Luft Feuchtigkeit an sich ziehen. Aber noch weit schönere Crystallen, die fast wie Frauneis aussehen, erhält man, wenn die Salpetersäure nicht so stark gewesen ist, und die Crystallisation bey kalter Witterung nur nach und nach erfolgt. Weder diese Crystallen noch die Auflösung darf mit Wasser vermischt werden, weil sonst der Wißmuth sogleich als ein weißes Pulver niedergeschlagen wird, mit welchem zugleich ein großer Theil der Säure verbunden bleibt. In einem etwas hohen Arzneyglase, mit engem Halse, wog ich von meiner Salpetersäure eine halbe Unze aufs genaueste ab, legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder vom feinsten Wißmuth, der 105 Gran wog, hinein, und bedeckte sogleich die Oeffnung des Glases mit einem Thermometerkügelchen. Der Wißmuth wurde mit Gewalt angegriffen, das Glas erhitzte sich, ob ich es gleich in frischem Wasser abkühlte, und der ganze obere Raum wurde mit rothen Salpeterdämpfen (unvollkommne Salpetersäure), die die Auflösung von sich stieß, ausgefüllt. Da der übrige Wißmuth nicht mehr angegriffen wurde, und die Säure völlig damit gesättigt war, wog ich das wohl abgetrock-

trocknete Glas, weil ich glaubte, daß es durch die rothen Dämpfe viel verlohren haben mußte, allein ich fand es nur um einen einzigen Gran leichter. Der übrig gebliebene und mit Weingeist abgewaschene Wißmuth wog $20\frac{1}{2}$ Gran. Es waren also $84\frac{1}{2}$ Gran wirklich aufgelöst worden.

Das Verhältniß des Wißmuths ist daher zur stärksten Salpetersäure beynahe wie: $245\frac{3}{4} : 240$. Wenn man den Wißmuth in einer mehr verdünnten Salpetersäure auflösen will, so muß man das Gemeng wohl untereinander schütteln, sonst bleibt das Wasser meist über der Säure stehn, und schlägt alsdann den aufgelösten Wißmuth nieder.

11) Mit dem Queckſilber.

Zur Auflösung des Queckſilbers läßt sich sowohl eine starke als verdünnte Salpetersäure brauchen. Man erhält aus der gesättigten Auflösung weiße, feste Crystallen, die an der Luft trocken bleiben. h) Wirft man diese Crystallen, wenn sie zuvor einige Zeit gelegen haben, in heisses destillirtes Wasser, so werden sie roth und lassen sich nicht eher auflösen, bis man etwas von der Salpetersäure hineingießt. Im Feuer verliehren sie erst ihre Säuren und diesen folgt endlich das Queckſilber in seiner gewöhnlichen Gestalt.

Ich wog erst eine halbe Unze von meiner Salpetersäure und zu diesen anderthalb Unzen destillirtes Wasser ab. In die verdünnte Salpetersäure goß ich $512\frac{1}{4}$ Gran des reinsten Queckſilbers, setzte

das

h) Ist die Auflösung in der Kälte bewirket, so sind die Crystallen vierseitige Tafeln, in der Wärme nadelförmige oder auch blättrige Crystallen. G.

das Glas mit einem Thermometerkügelchen bedeckt, ein Paar Tage lang in warmen Sand, und unterhielt die endlich bis fast zum Sieden vermehrte Wärme einige Stunden, worauf ich die Auflösung abgoß, und das übrige Queckſilber mit Fließpapier, welches ich in eine Taſſe gelegt hatte, abtrocknete. Es wog 232$\frac{1}{4}$ Gran. Alſo waren 250 Gran aufgelöſt worden.

Um zu ſehen, ob das Verdünnen der Salpeterſäure einen merklichen Unterſchied, in Anſehung der Menge des aufgelöſten Queckſilbers, hervorbringt, ſo wog ich noch eine halbe Unze meiner Salpeterſäure ab, die ich nicht mit Waſſer verdünnte. In dieſe ſchüttete ich 472$\frac{1}{2}$ Gran Queckſilber, und ließ es in einer nach und nach vermehrten Wärme ſtehen, ſo lange bis die Säure ſich ganz geſättigt hatte. Die Auflöſung goß ich gleich von dem übrigen Queckſilber ab, weil ſie ſich ſonſt ſehr bald cryſtalliſirt, und alsdann leicht einige Queckſilberkügelchen an den Cryſtallen hängen bleiben, welchem man auch dadurch vorbeugen kann, wenn man die Auflöſung am Ende mit heißem Waſſer verdünnt. Das übrig gebliebene und getrocknete Queckſilber wog 187$\frac{1}{2}$ Gran. Es waren alſo 285 Gran oder 5 Gran mehr, als vorher aufgelöſt worden.

Nach dieſer letztern Erfahrung iſt das Verhältniß des Queckſilbers zur ſtärkſten Salpeterſäure beynahe wie: 829 : 240.

12) Mit dem Silber.

Das feine Silber wird von einer jeden reinen Salpeterſäure aufgelöſt. Dieſe Auflöſung liefert weiſſe, ſehr leicht in Waſſer auflösliche Cryſtallen, wel=

welche an der Luft trocken bleiben, mit der Zeit aber schwarz werden, und ohne Hinzuthun einiger Tropfen Salpetersäure nicht völlig aufzulösen sind. i) Im Feuer fliessen die Crystalle in eine dunkle Masse zusammen, und stellen den sogenannten Aetz- oder Höllenstein dar.

In eine halbe Unze meiner Salpetersäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt war, wurde ein kleiner Cylinder von dem feinsten, aus dem salzsauren Silber reduzirten Silber, der 172 Gran wog, eingelegt, das Glas bedeckt und in mäßig erwärmten Sand gesetzt. Ich vermehrte darauf die Wärme nach und nach, und erhielt sie so lange, bis sich vom Silber nichts mehr auflösen wollte. Das übrig gebliebne Silber wog $25\frac{1}{2}$ Gran. Folglich waren $146\frac{1}{2}$ Gran aufgelöst worden.

Ich wog noch eine halbe Unze von meiner Salpetersäure ab, verdünnte sie mit $1\frac{1}{2}$ Unze destillirtem Wasser, und legte einen Cylinder von dem nämlichen Silber, 216 Gran schwer, hinein. Nachdem das Glas bedeckt ein Paar Tage in der Wärme gestanden hatte, und die endlich bis zum Sieden vermehrte Wärme so lange, als sich noch etwas auflösen wollte, war unterhalten worden, fand ich, daß das übrige Silber $67\frac{1}{2}$ Gran schwer war. Es hatten sich also $148\frac{1}{2}$ Gran Silber aufgelöst, welches einen Unterschied von 2 Gran ausmacht.

Das Verhältniß des ganz feinen Silbers ist daher zur stärksten Salpetersäure wie: 432 : 240.

Mit

i) Die Crystallen sind glänzend und tafelartig. G.

Mit dem Spießglanz *) und Arsenikmetall hat die Salpetersäure ebenfalls keine Gemeinschaft. Jener wird in der besten rauchenden Salpetersäure nur auf seiner Fläche verkalkt. Letzteres hingegen verwandelt sich wieder in weissen Arsenik (d. i. Arsenikkalk).

*) Der unvollkommne Kalk desselben wird aufgelöst. G.

---

1) Schwererde.

Diese Erde wird sehr leicht von der Salpetersäure aufgelöst, die Auflösung crystallisirt in hexaedrischen Crystallen. Die Schwererde hat die größte Verwandtschaft unter den alkalischen Erden, und eine größere, als die Alkalien zur Salpetersäure. Die Salpetersäure wird im Feuer zerstört. 100 Gran Salpetersäure erfordern 120 Gran Schwererde zur Sättigung.

2) Strontionerde.

Die Strontionerde wird von der Salpetersäure leicht aufgelöst, die Auflösung schießt in octaedrischen Crystallen an. 100 Gran Salpetersäure nehmen zur Sättigung 94 Gran Strontionerde auf.

3) Nickelmetall.

Die Salpetersäure löst dieses Metall sowohl verkalkt, als metallisch auf. Durch Wärme wird die Auflösung bewirkt. Die Auflösung ist grün, und es crystallisirt sich aus derselben ein Salz in Rhomben, das an trockner Luft verwittert und im Feuer gänzlich seiner Säure beraubt wird.

4) Braunsteinmetall.

Am leichtesten geht die Auflösung dieses Metalls in Salpetersäure vor sich, wenn es in den Zustand eines unvollkommnen Kalkes gebracht ist, es löset sich dann mit Aufbrausen auf, und aus der Auflösung crystallisirt sich ein zerfliesliches Salz, das im Feuer und durch Schwefelsäure zersetzt wird.

5)

5) Uranium.

Wird von der Salpetersäure leicht aufgelöst, und die Auflösung crystallisirt sich in sechsseitigen Tafeln von zeisiggrüner Farbe.

6) Titanium.

Die Salpetersäure löst das Titanium in der Kälte klar auf, allein durchs Sieden fällt es wieder zu Boden. Gr.

III.

Abhandlung von der Verwandtschaft der Salzsäure. k)

1) Mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen.

Was von der Verwandtschaft dieser beyden Salze und ihrer Verbindung mit den Säuren in den vorigen Abhandlungen gesagt wurde, gilt auch hier. Man erhält aus ihrer Verbindung mit der Salzsäure die beyden Mittelsalze: das Küchensalz (salzsaures Mineralalkali) und Digestivsalz (salzsaures Gewächsalkali), welche eins wie das andre in cubischen Crystallen anschiessen.

Aus wieviel Salzsäure und Alkali ein jedes dieser Mittelsalze besteht, ergiebt sich aus folgenden Versuchen. Ich wog sechs Drachmen Salzsäure ab, das aus geschmolzenem und wieder in Wasser aufgelöstem Kochsalz durch weisse concentrirte Schwefelsäure ausgetrieben war. Darin wurden erst zwey Drachmen warm abgewogenes Gewächsalkali aufgelöset, das ich aus Salpeter bereitet hatte.

k) Hier wird die salzigte Säure, unvollkommne Salzsäure, verstanden. G.

Nachher legte ich noch 90 Gran in langen Stücken zerschnittene Austerschaalen hinein, um die überflüssige Säure zu sättigen. Davon blieben $24\frac{1}{4}$ Gran übrig. Um $65\frac{3}{4}$ Gran Austerschaalen, wie hier geschehen war, aufzulösen, wurden 158 Gran von dieser Salzsäure erfordert, und folglich waren 202 Gran hinreichend, sich mit zwey Drachmen Alkali zu sättigen.

Nun wog ich nur 202 Gran von meiner Salzsäure ab, und lösete zwey Drachmen von dem nämlichen Alkali darin auf. Das Glas verlohr dabey 33 Gran von seinem Gewicht. Ich ließ die Auflösung gelinde verdunsten, und glühete alsdann die zurückgebliebene Salzmasse, in einer abgewogenen bedeckten Tasse, um das Herausspringen zu verhindern, gelinde aus. Das erzeugte Digestivsalz, vom Wasser völlig befreyt, wog $132\frac{1}{2}$ Gran. Nach der Auflösung dieser Salzmasse blieben $3\frac{1}{2}$ Gran weisse Erde, die von dem Alkali herrühren, zurück. Wird nun diese von jener abgezogen, so beträgt das Gewicht des zerschmolzenen ganz reinen Digestivsalzes nur 129 Gran. Darin aber sind $83\frac{1}{2}$ Gran reines Gewächsalkali, die von zwey Drachmen, nach Abzug der 33 Gran Luft und $3\frac{1}{2}$ Gran Erde, übrig bleiben, und $45\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Salzsäure.

Das Verhältniß des ganz reinen Gewächsalkali's zu der concentrirtesten Salzsäure ist also beynahe wie: $440\frac{4}{9}$: 240. Oder in einer halben Unze wasserfreyem Digestivsalz sind $155\frac{3}{8}$ Gran Alkali und $84\frac{5}{8}$ Gran der stärksten Salzsäure. *)

*) Die Crystallen dieses Salzes bestehn nach Bergmann aus 0,61 Alkali, 0,31 Salzsäure und 0,08 Crystallenwasser. G.

* * *

Aus

Aus dem nämlichen Verfahren mit dem Mineralalkali ergab sich, daß zwey Drachmen von diesem glühend abgewogenen Alkali, 266½ Gran von meiner Salzsäure zur Sättigung nöthig hatten. Das aus dieser Auflösung erhaltene Kochsalz wog nach dem Ausglühen 132 Gran. Ziehet man von diesem ½ Gran Erde und von zwey Drachmen Mineralalkali ebenfals ½ Gran Erde und 48 Gran Luft ab, so erhellet, daß in 131½ Gran reinem ausgeglühetem Kochsalz, 71½ Gran Alkali und 60 Gran der stärksten Salzsäure sind.

Das Verhältniß des reinen Mineralalkali zur höchst concentrirten Salzsäure ist also, wie 286 : 240; oder in einer halben Unze ganz reinem verdünsteten Kochsalz sind 130½ Gran reines Mineralalkali und 109½ Gran der stärksten Salzsäure.

Man findet hieraus den Werth der zu diesen und zu den folgenden Versuchen gebrauchten Salzsäuren. Denn 266½ Gran dieser Säure sättigten sich mit zwey Drachmen Mineralalkali und lieferten damit 131½ Gran von allem Wasser befreytes Kochsalz. Darin sind aber nur 71½ Gran reines Alkali, folglich waren in 266½ Gran Salzsäure nicht mehr als 60 Gran der allerstärksten Salzsäure, die bey dem Alkali im Feuer zurückblieben und 206½ Gran Wasser. Also enthält eine halbe Unze der Säure 54 Gran der stärksten Säure und 186 Gran Wasser. *)

*) Nach Bergmann enthalten die Crystallen des Küchensalzes: 0,42 Mineral-Alkali, 0,52 Salzsäure und 0,06 Crystallenwasser. G.

2) Mit dem flüchtigen Alkali.

Wenn sich die Kohlensalzsäure mit im Wasser aufgelöstem oder festem Ammoniak sättigt, so erhält man aus der Auflösung einen gemeinen Salmiak.

Um das Verhältniß der Menge dieser Bestandtheile zu wissen, wog ich eine halbe Unze von meiner Salzsäure in einem geräumigen Glase ab, trug nach und nach 160 Gran, von dem bey den vorigen Versuchen gedachten flüchtigen Alkali hinein, und bedeckte jedesmal die Oeffnung des Glases. Nach geendigter Effervescenz legte ich 40 Gran Austerschalen in die Auflösung, davon nahm die noch überflüssige Salzsäure 5 Gran auf. Es erfordern aber 5 Gran Austerschalen zu ihrer Auflösung beynahe 12 Gran von der Salzsäure und daraus folgte, daß um eine halbe Unze von meiner Salzsäure völlig zu sättigen, $168\frac{2}{3}$ Gran des erwähnten flüchtigen Alkali nöthig sind.

Ich wog also eine halbe Unze Salzsäure und $168\frac{2}{3}$ Gran flüchtiges Alkali ab, trug dieses nach und nach behutsam in jenes ein, und fand, daß weder von dem einen noch dem andern zuviel war. Die Auflösnng verdunstete ich gelinde und setzte den übrig gebliebenen Salmiak, vier Stunden lang, einer Wärme des siedenden Wassers aus. Der völlig trockne und noch warme Salmiak wog $110\frac{1}{8}$ Gran. In der halben Unze meiner Salzsäure sind 54 Gran der stärksten Säure, zieht man dieß vom Gewicht des Salmiaks ab, so bleiben $56\frac{1}{8}$ Gran für das ganz reine, vom Wasser und Kohlensäure befreyte flüchtige Alkali übrig.

Es ist demnach das Verhältniß dieses ganz reinen flüchtigen Alkali's zur stärksten Salzsäure, wie

$249\frac{4}{9}$

$249\frac{4}{9}$:240; oder in einer halben Unze recht ausgetrocknetem Salmiak sind $122\frac{1}{3}$ Gran reines flüchtiges Alkali und $117\frac{2}{3}$ Gran der stärksten Salzsäure.*)

*) Die Crystalle des Salmiaks enthalten nach Kirwan 0,276 Theile Ammoniak, 0,724 Salzsäure und Wasser. G.

3) Mit der Kalkerde, der Bittererde und dem Kobaltkalk.

Wenn die Kalkerde mit Salzsäure gesättigt ist, so erhält man nach dem Abdunsten eine Salzmasse, die man fixen Salmiak nannte. Im Feuer fließt sie wie ein feuerbeständiges Alkali ohne etwas von ihrer Säure zu verliehren, und nimmt, so bald sie kalt wird, wieder Feuchtigkeit aus der Luft an.

Ich trug 120 Gran ganz reine Austerschalenstücke nach und nach in ein Glas, das eine halbe Unze Salzsäure und eben so viel Wasser enthielt. Nachdem die Salzsäure sich beynahe ganz gesättigt hatte, und der Rest der Austerschalen nicht mehr merklich angegriffen wurde, setzte ich das Glas einige Stunden in warmen Sand. Das Ueberbleibsel der Austerschalen wog nach dem Abwaschen und Trocknen $19\frac{5}{8}$ Gran. Also waren $100\frac{3}{8}$ Gran aufgelöset worden.

Die erhaltne klare Auflösung ließ ich in gelinder Wärme ganz verdunsten, und setzte das trockne Salz unter eine Muffel, die nach und nach bis zum hellglühen erhitzt wurde. Das Salz war völlig geflossen und wog, da es eben zu glühen aufhörte: $106\frac{1}{8}$ Gran.

Im

Im salzsauren Kalk ist also das Verhältniß der reinsten Kalkerde zur stärksten Salzsäure, wie: 231$\frac{2}{3}$: 240. *)

*) Der ausgetrocknete salzsaure Kalk enthält nach Bergmann 0,44 reine Kalkerde, 0,31 Salzsäure, wenn das Wasser darinn zu 0,25 angenommen wird. G.

* * *

Die Auflösung der Bittererde in der Kochsalzsäure liefert nach dem Abdunsten keine Crystallen, sondern nur eine unförmliche Salzmasse, die im Feuer ihre Säure leicht verliehrt, an der Luft aber zerfließt, und der Mutterlauge des Kochsalzes gleich ist.

In einer halben Unze meiner Salzsäure, die mit eben soviel destillirtem Wasser verdünnt war, lösten sich gerade 106 Gran Bittererde auf. Die Auflösung verlohr 34$\frac{1}{2}$ Gran von ihrem Gewichte.

Die Bittererde verbindet sich also mit der stärksten Salzsäure in dem Verhältniß wie 471$\frac{1}{9}$: 240. Wird hingegen von dieser Erde die Kohlensäure und das Wasser abgerechnet, so ist das Verhältniß nur, wie 196$\frac{2}{5}$: 240.

* * *

Der Kobaltkalk in Kochsalzsäure aufgelöst stellt die gewöhnliche Sympathetische Dinte dar. Durch das Abdampfen erhält man ebenfalls nichts, als eine unförmliche Salzmasse, die in der Wärme eine vortreflich grüne, in der Kälte hingegen eine blaßrothe Farbe annimmt. Diese Salzmasse zerfließt an der Luft und wird im Feuer ihrer Säure beraubt.

Von 120 Gran Kobaltkalk, die ich in eine halbe Unze meiner Salzsäure, die mit eben so viel Wasser ver-

verdünnt war, hinein trug, wurden $108\frac{1}{3}$ Gran aufgelöst, und während der Auflösung entwichen 38 Gran Luft. Das Verhältniß des Kobaltkalks zur stärksten Salzsäure ist also wie $312\frac{5}{9}$: 240.

* * *

Wegen der größern Verwandtschaft der Säuren mit dem flüchtigen Laugensalze, werden zwar alle diese Erden durch letzteres völlig aus den sauren Auflösungsmitteln niedergeschlagen, aber es ist wohl zu merken, daß dieses nur durch flüchtiges Laugensalz in fester Form (kohlensaures Ammoniak) bewirkt wird, mit einem höchst caustischen und von aller Kohlensäure befreyten flüchtigen Laugensalz aber, folgende Ausnahmen leidet. Die wohl gesättigten Auflösungen der reinsten Austerschaalen (reiner Kalkerde) in Salpeter, Salz oder Essigsäure, werden vom reinen flüchtigen Alkali, in zugestopften Gläsern nicht niedergeschlagen. Eine Auflösung der Bittererde wird ein wenig trübe und der größte Theil der Erde bleibt ebenfalls aufgelöst. Kobaltkalk schlägt sich häufiger nieder, löset sich aber größtentheils wieder auf. Die Ursache dieser Erscheinungen wird sich in der Folge aus andern Untersuchungen ergeben, hier aber müssen wir es bloß bey den Erfahrungen bewenden lassen. 1)

4) Mit dem Zink.

Die Stärke der Salzsäure mag seyn, wie sie will, so wird doch der Zink allemal angegriffen und aufgelöst. Durch das Abdunsten dieser Auflösung er-

1) Diese Erscheinungen gründen sich auf eine doppelte Wahlverwandtschaft. Ist Kohlensäure gegenwärtig, so entstehn die Niederschläge. G.

erhält man keine Crystallen, sondern nur eine dunkelgraue Salzmasse, die in der Wärme wie ein Brey fließt und aus der Luft Feuchtigkeit anzieht. In starkem Feuer wird die Säure verflüchtigt.

In Ansehung der Menge der Salzsäure, die der Zink zu seiner Auflösuug erfordert, lehrt die Erfahrung folgendes. Als ich einen kleinen Cylinder von ostindischem Zink, der $84\frac{1}{4}$ Gran wog, in eine halbe Unze meiner Salzsäure, die mit eben so viel Wasser verdünnt war, hineinlegte, wurde der Zink stark angegriffen, die Auflösung erhitzte sich und stieß ekelhaft riechende Dünste aus. m) Es hatten sich $73\frac{1}{4}$ Gran Zink aufgelöst, davon aber $3\frac{1}{2}$ Gran in Gestalt eines grauen Pulvers nieder gefallen waren, das vom Cylinder übrig gebliebene Stück, wog noch 11 Gran.

Der Zink sättigt sich also mit der in der Säure enthaltenen stärksten Säure, in dem Verhältniß, wie $325\frac{5}{9}$: 240.

5) Mit dem Eisen.

Eisen wird von der Salzsäure fast eben so leicht als der Zink, angegriffen, und mit einem ähnlichen Geruch begleitet, geht die Auflösung vollkommen vor sich. Durch Hülfe einer behutsamen Abdunstung erhält man aus dieser Eisenauflösung sehr schöne grüne Crystallen, die aber bald an der Luft wieder zerfließen und im Feuer die Säure verliehren.

Ich legte einen kleinen Cylinder von Steyerschem Stahl, der 152 Gran wog, in eine halbe Unze meiner Salzsäure, welche zuvor mit eben so viel Wasser verdünnt war. Die Säure ließ von diesem Stücke Stahl

m) Wasserstoffgas mit Wasserdünsten. G.

Stahl, nachdem sie etliche Wochen darauf gestanden hatte, und zuletzt in der Wärme nichts mehr auflösen wollte, 95 Gran übrig. Also waren 57 Gran völlig und klar davon aufgelöst worden.

Das Verhältniß des Eisens zur stärksten Salzsäure ist daher beynahe wie $253\frac{1}{3} : 240$.

Das Eisen wird vermittelst des Zinks, aus der Salzsäure in metallischer Gestalt niedergeschlagen. Aus der Eisenauflösung in Salpetersäure, legt sich hingegen ein bloßer Eisenkalk an den Zink an.

6) Mit dem Bley.

Von der schwachen Salzsäure wird das Bley gar nicht angegriffen und von der stärkern bloß zernagt, ist es aber vorher in Salpetersäure oder destillirtem Essig aufgelöst, so fällt es mit der Salzsäure, in Gestalt eines weißen Pulvers, nieder. Dieser Niederschlag löst sich in kochendem Wasser auf und schießt in langen spitzigen Crystallen an. Im Feuer schmilzt er sehr leicht und geht aus offenen Gefäßen, als weißer Dampf davon. Diesen weissen Bleyniederschlag haben die Chemiker Hornbley genannt.

Die Menge der Salzsäure, die das Bley aufzunehmen im Stande ist, lässet sich am besten so bestimmen: ich löfete eine halbe Unze recht reines Bley in Salpetersäure auf, und goß so viel Salzsäure in die Auflösung, bis sich nichts mehr niederschlug. Die klare Flüssigkeit über dem Niederschlage ließ ich nach und nach gänzlich verdunsten, weil ein Theil Hornbley völlig darinn aufgelöst war. Den erhaltenen Niederschlag legte ich zu jenem Rückstan-

stande, nachdem ich erstern erst in gelinder Wärme getrocknet und zuletzt auf recht heißem Sande, von aller überflüssigen und anklebenden Salpetersäure und Salzsäure befreyt hatte. Das Gewicht des erhaltnen und noch warm abgewogenen Hornbleyes war 330 Gran.

Das Verhältniß des Bleyes zur stärksten Salzsäure ist also, wie 640:240; oder in einer halben Unze recht ausgetrocknetem Hornbley sind $174\frac{6}{11}$ Gran reines Bley und $65\frac{5}{11}$ Gran der stärksten Salzsäure.

Aus einer Auflösung des Hornbleyes in Wasser, schlägt sich das Bley metallisch, als kleine glänzende Blättchen an ein hineingelegtes blankes Stück Eisen nieder und bekömmt ein überaus schönes Ansehen.

7) Mit dem Zinn.

Das eigentlichste und beste Auflösungsmittel des Zinns ist die Kochsalzsäure, es wird völlig und mit Entwickelung von brennbarer Luft, die sich durch ihren widrigen Geruch äußert, aufgelöst. Vom Wasser wird diese Auflösung, zumal wenn die Säure sehr stark gewesen ist, leicht trübe. Durch gelindes Abdunsten erhält man keine ordentliche Crystallen, sondern reine Salzmasse, die gänzlich, vermittelst des Feuers in verschloßnen Destillirgefäßen, flüßig, wie eine Gallerte, übergehet, in der Vorlage aber wieder hart wird.

Ich legte einen Cylinder von dem reinsten Bergzinn, der $196\frac{1}{2}$ Gran wog, in eine halbe Unze meiner Salzsäure, ließ das Glas leicht verstopft, einige Wochen ruhig stehn, und setzte es zuletzt einen halben Tag lang, in warmen Sand. Die Auflö-

sung

sung war helle und klar, und das übriggebliebne Stückchen Zinn wog $96\frac{1}{2}$ Gran. Zur Sättigung einer halben Unze Salzsäure waren also gerade 100 Gran Zinn erforderlich gewesen.

Das Zinn verbindet sich daher mit der stärksten Salzsäure, beynahe in dem Verhältniß, wie $444\frac{4}{9}$: 240.

Dieses Metall hat zwar in der Reihe der Verwandtschaft mit jeder Säure seine Stelle gleich hinter dem Bley; es ergiebt sich aber gar leicht, daß, andrer Umstände wegen, nicht allemal eine mit dem Zinn verbundne Säure, durch das Bley davon abgesondert werden kann, obgleich das Bley eine größere Verwandtschaft mit derselben hat; denn von der Schwefelsäure wird das Zinn nur sehr unvollkommen aufgelöset, und dazu kommt noch, daß das Bley von dieser Säure gar nicht angegriffen wird.

Eben so unmöglich ist es, das Zinn aus der Salpetersäure durch Bley niederzuschlagen, weil jenes mit der Säure verbunden, zu einem unauflöslichen Kalk wird. Hingegen aus einer wohlgesättigten Auflösung in Salzsäure, die nicht allzu schwach gewesen ist, legt sich das Zinn sogleich an hineingelegte reine Bleyplatten in metallischer Gestalt, glänzend und wie Zweige an. Schüttet man alsdann Wasser hinzu, und läßt es damit aufkochen, so löst sich das dabey erzeugte Hornbley auf, welches durch seine langspießigen Crystallen zur Gnüge beweiset, daß die Kochsalzsäure das Zinn verlassen und sich mit dem Bley verbunden habe. Außer dem Bley wird das Zinn aus diesem Auflösungsmittel auch durch Zink metallisch niedergeschlagen, vom Eisen hingegen nur in Kalkgestalt.

8) Mit dem Kupfer.

Bleche oder andre massive Kupferstückchen werden von meiner Salzsäure, wenn sie auch ziemlich concentrirt ist, fast ganz unvermerkt, ohne alles Geräusch angegriffen. Die Auflösung bekömmt eine hochgrasgrüne Farbe und wenn sie bald gesättigt ist, eine lichtgrüne Haut, die sich sehr fest an die Gläser anlegt. Wird diese Auflösung behutsam abgedunstet, so erhält man weiter nichts, als eine unförmliche Salzmasse, die an der Luft wieder zerfließt, im Feuer ihre Säure meist verliehrt und unmittelbar ins Feuer geworfen, schöne grüne Flammen hervorbringt.

Eine halbe Unze meiner Salzsäure wurde in einem Arzeneyglase genau abgewogen, und ein blankgefeilter Cylinder von reinem Kupfer, der 80 Gran wog, hineingelegt. In wenig Stunden war die Auflösung schon ganz grün. Das Glas blieb wohl verstopft, etliche Wochen an einem temperirten Orte stehn und in dieser Zeit verschwand der hineingelegte Cylinder völlig, die Auflösung hatte eine Haut bekommen und unten lag ein beträchtlicher Bodensatz. Ich legte noch einen Cylinder von Kupfer, 75 Gran schwer, hinein, stellte das Glas wieder einige Wochen hin, und nach deren Verlauf wog der Ueberrest des zweyten Cylinders $12\frac{1}{2}$ Gran. Die Auflösung verdünnte ich darauf mit vielem destillirtem Wasser, und ließ sie durch ein abgewognes Fließpapier laufen, um das Gewicht des zurückbleibenden Bodensatzes zu bemerken. Nach vielmaligem Absüßen wog dieser gut an der Luft getrocknete Bodensatz 166 Gran.

Weil sich hieraus die Menge des wirklich aufgelösten Kupfers nicht bestimmen läßt, so verfertigte ich noch eine eben so vollkommen gesättigte Auflösung, welche ich mit zweymal so viel Wasser verdünnte, filtrirte und in zwey Theile auf der Wage vertheilte. In die eine Hälfte legte ich einen kleinen Cylinder von Zinn, der 171 Gran wog, in die andere aber einen von Zink, der 178 Gran schwer war, hinein. Die Gefäße ließ ich über acht Tage ruhig stehen, damit ja nichts von Kupfer in der Auflösung zurück bleiben möchte. Der abgewaschne Ueberrest des Zinns wog $102\frac{2}{3}$ Gran und der vom Zink 128 Gran. Das Gewicht des aufs Zinn metallisch niedergeschlagnen und abgesüßten Kupfers *) war $41\frac{1}{2}$ Gran, und das durch Zink erhaltene 42 Gran. Da nun $68\frac{1}{3}$ Gran Zinn oder 50 Gran Zink, eine große Menge von der stärksten Salzsäure, nämlich $36\frac{8}{9}$ Gran zu ihrer Auflösung erfordern, aus letztrem aber fast 42 Gran Kupfer niedergeschlagen wurden, so ist das Verhältniß des Kupfers zur stärksten Salzsäure beynahe wie 273 : 240.

Kupfer wird von allen vorhergehenden Metallen aus jenen Säuren metallisch niedergeschlagen.

9) Mit der Alaunerde.

Aus der Auflösung der Alaunerde in Salzsäure erhält man eine Salzmasse, die ihrer Beschaffenheit und dem äußerlichen Ansehn nach derjenigen fast in allen Stücken gleich ist, welche diese Erde mit der Sal-

*) Das Kupfer wurde mit Weingeist abgesüßt, weil sich sonst die noch anhängende Zinnauflösung mit Wasser niederschlägt, und kein richtiges Resultat giebt.

Salpetersäure liefert. Sie leistet ebenfalls bey Bereitung einiger Farben ganz ungemeine Dienste.

Ich wog eine halbe Unze von meiner Salzsäure ab, verdünnte dieselbe mit einer Unze destillirtem Wasser und trug nach und nach 364 Gran Alaunerde hinein. Die Salzsäure nahm Anfangs viel von dieser Erde auf, da sie dieselbe aber nicht mehr angreifen wollte, so nahm ich die Wärme zu Hülfe. Die Auflösung wurde gelb, und fast so dick wie Baumöl. Von der Alaunerde blieben nicht mehr als 12 Gran unaufgelöst am Boden liegen, und 352 Gran hatten sich mit der Säure gesättigt.

Das Verhältniß der Alaunerde zur stärksten Salzsäure ist also, nach Abzug des bey der Alaunerde befindlichen Wassers, beynahe wie $625\frac{7}{9}$: 240.

Die Salzsäure verläßt die Alaunerde bey etwas starker Wärme nicht so leicht, als die Salpetersäure. Die Auflösung mit ersterer kann daher weit mehr eingetrocknet werden, ehe Dämpfe von der Salzsäure zu spühren sind.

10) Mit dem Wißmuth.

In metallischer Gestalt wird der Wißmuth sehr schwer von der Salzsäure angegriffen, wenn sie nicht möglichst concentrirt ist. Hingegen löset sich der mit Alkali aus der Salpetersäure gefällte Wißmuthkalk, sehr leicht in reiner, nicht allzustarker Salzsäure auf. Durch Hülfe des Feuers geht der Wißmuth, wenn er mit der stärksten Salzsäure gesättigt ist, eben so wie das Zinn, in verschloßnen Destillirgefäßen, als eine Gallerte über, die ebenfalls in der Kälte wieder hart wird. Wasser schlägt den Wißmuth auch aus diesem Auflösungsmittel nieder.

Von einem kleinen Cylinder des reinsten Wißmuths, den ich in eine halbe Unze meiner Salzsäure hineinlegte, und das Glas über ein Vierteljahr, wohl verstopft hinstellte, hatten sich nicht mehr als 5 Gran aufgelöst.

Eine halbe Unze pulverisirten Wißmuth und eben so viel ätzendes Queckſilbersublimat, schüttete ich in eine kleine, abgewogene, gläserne Retorte, goß ein wenig Weingeist dazu, legte eine wohlpassende Vorlage daran und erhitzte das Glas nach und nach bis zum Glühen. Es stieg eine sehr dickflüssige Materie auf, die sich im Halse der Retorte festsetzte, durch herumgelegte glühende Kohlen aber wieder flüssig gemacht und in die Vorlage übergetrieben wurde. Dieser folgte das Queckſilber in laufender Gestalt. Nachdem alles herüber war, nahm ich die Vorlage ab, und machte den Hals der Retorte bis ans äußerste Ende glühend, um alle noch übrig gebliebene flüssige Materie gänzlich daraus zu vertreiben. Der übrige Wißmuth war im Bauche des Glases in einem Stück zusammengeflossen, darüber hatte sich etwas weniges von röthlicher Farbe nur wie ein Hauch an das Glas angelegt, und im Halse fand ich fast eben so wenig von einer glänzenden, wie Talg aussehenden Materie. Ich legte die Retorte auf die Wage und fand, daß der noch darin befindliche Wißmuth, nebst dem, was sich im Halse angelegt hatte, 140 Gran wog. Als ich darauf die Retorte zerschlug, wog der herausgenommene Wißmuth allein 138 Gran. Es wird aber in dem folgenden dargethan werden, daß eine halbe Unze ätzendes Queckſilbersublimat $58\frac{1}{3}$ Gran der stärksten Salzsäure enthält; dieses hat

sich also bey dieser Arbeit mit 102 Gran Wißmuth gesättiget.

Da eine jede Bestimmung um so zuverlässiger ist, jemehr man übereinstimmende Beobachtungen dazu vor sich hat, so wog ich auch eine halbe Unze von meiner Salzsäure ab, und trug nach und nach so viel von einem mit Alkali aus der Salpetersäure niedergeschlagnen, wohl ausgesüßten und lange an der Luft getrockneten Wißmuth hinein, bis die Salzsäure völlig gesättigt war. Es waren dazu gerade 116 Gran nöthig, und diese verlohren bey der Auflösung $6\frac{1}{2}$ Gran Luft. Ich legte darauf in die gesättigte Wißmuthauflösung einen kleinen Cylinder von Zink, 100 Gran schwer, hinein, ließ alles einige Tage ruhig stehen, und stellte zuletzt das Glas auf warmen Sand. Der Wißmuth hatte sich metallisch, als ein dunkles Pulver, auf dem Zink niedergeschlagen, und das darüber stehende Flüssige ließ sich, ohne trübe zu werden, mit Wasser vermischen. Ich wusch den übriggebliebenen Zink sorgfältig mit Wasser ab; er wog noch 27 Gran. Auf den niedergeschlagnen Wißmuth goß ich ein wenig verdünnte Schwefelsäure, um die etlichen Grane, die vom Zink in der Salzsäure niederzufallen pflegen, wieder aufzulösen, weil diese Säure den metallisirten Wißmuth nicht angreift. Nach vielmaligem Auslaugen wog der heiß in einer abgewogenen Tasse getrocknete Wißmuth $94\frac{1}{3}$ Gran.

Der Wißmuth verbindet sich also mit der stärksten Salzsäure, nach beyden Beobachtungen, beynahe in dem Verhältniß, wie $419\frac{1}{4} : 240$.

Vom Eisen und Zinn wird der Wißmuth aus der Salzsäure in metallischer Gestalt, wie vom Zink, nie-

niedergeschlagen, vom Kupfer aber nur sehr langsam, nur zum Theil und als ein weisser Kalk. Aus der Salpetersäure wird durch letzteres beynahe gar nichts vom Wißmuth niedergeschlagen.

11) Mit dem Spießglanzkönige (Spießglanzmetall).

Die Salzsäure, die diesem Metall zum Auflösungsmittel dienen soll, darf nur überaus wenig Wasser bey sich haben. Die Auflösung läßt sich eben so, wie die des Wißmuths oder Zinns, in verschlossenen Destillirgefäßen, ohne daß etwas davon zurückbleibt, übertreiben, jedoch mit dem Unterschiede, daß sie nachher weicher und flüßiger ist. Die Chemiker haben ihr daher den Namen Spießglanzbutter beygelegt. Durch Wasser wird das Spießglanzmetall als ein weisses Pulver niedergeschlagen, mit welchem die Säure zum Theil verbunden bleibt.

Wie viel die Salzsäure vom Spießglanzmetall annimmt, ergiebt sich aus folgenden Versuchen. Erst schüttete ich eine halbe Unze recht reines, feingestoßnes Spießglanzmetall und eben so viel ätzendes Queckſilbersublimat in eine kleine abgewogne gläserne Retorte, und verfuhr übrigens damit in allen Stücken wie mit dem Wißmuth. Das übriggebliebene im Bauch der Retorte zusammengeflossene Spießglanzmetall wog 182 Gran, und das in der Vorlage erhaltne und getrocknete Queckſilber 174 Gran. Hieraus erhellet also, daß $58\frac{1}{3}$ Gran der stärksten Salzsäure 58 Gran Spießglanzmetall auflösen und davon gerade gesättigt werden.

Ferner wog ich eine halbe Unze Spießglanzbutter in einem geräumigen Arzneyglase ab, goß zwey Unzen des besten Weingeists dazu *) und legte einen blankgefeilten Cylinder von ostindischem Zink 86 Gran schwer, hinein. Nachdem das Glas über zwey Monate gestanden hatte, wog das auf dem Zink niedergefallne metallische, mit verdünnter Schwefelsäure digerirte und auf warmen Sand getrocknete Spießglanzmetall 54 Gran und der übrig gebliebne Zink $11\frac{1}{4}$ Gran. Da nun zu $74\frac{3}{4}$ Gran Zink $55\frac{1}{9}$ Gran der stärksten Salzsäure erfordert werden, so ergiebt sich, daß in einer halben Unze Spießglanzbutter gerade so viel von dieser stärksten Säure, 54 Gran Spießglanzmetall und fast 131 Gran Wasser befindlich sind.

Endlich legte ich auch in eine halbe Unze von der nämlichen Spießglanzbutter, die ebenfalls mit zwey Unzen Weingeist verdünnt war, einige lang geschnittne und mit der Feile überall glatt gemachte Stücke Austerschaalen, die zusammen 196 Gran wogen, hinein. Das Spießglanzmetall schlug sich als ein gelbes Pulver auf die Austerschaalen nieder, und der Weingeist bekam in dem Augenblick den angenehmen Geruch einer versüßten Säure **). Das Glas

*) Der Weingeist vermischt sich ohne Schwierigkeit mit der Spießglanzbutter, in Gläsern die keine allzugroße Oeffnung haben. Geschieht die Vermischung in ganz offnen Gefäßen, so wird das Gemenge trübe und ein Theil des Spießglanzmetalls fällt zu Boden.

**) So überaus schwer, als es hält, die Salzsäure zu versüßen, weil sich der Weingeist nicht innig genug vermischt und überdieß eine sehr concentrirte Salzsäure

Glas blieb einige Wochen ruhig stehn, nach deren Verlauf, ließ sich das über dem Pulver stehende Flüssige, ohne trübe zu werden, mit Wasser vermischen, was ein sichres Zeichen war, daß sich alles Spießglanzmetall aus der Säure niedergeschlagen hatte. Ich wusch das auf die Austerschaalen niedergesäure, ohne viele Unbequemlichkeit und besondre Anstalten, nicht zu erlangen ist, so leicht vereinigen sich beyde in dem hier angegebnen Fall. Die wahre Ursache ist hier in nichts anderm, als in der aus den Austerschaalen heraustretenden Kohlensäure, welche das Anneigungsmittel abgiebt, zu suchen. Denn der Weingeist mag noch so lange mit der Spießglanzbutter vermischt bleiben, oder auch von demselben gelinde abdestillirt werden, so behält er deswegen noch immer den gewöhnlichen Geruch, sobald aber die Austerschaalen dazu kommen, riechet die Mischung weit lieblicher, fast wie frisches Obst.

Ich goß einen Theil Spießglanzbutter in eine gläserne Retorte, und zu diesen sechs Theile des besten Weingeists. In die Mischung schüttete ich alsdann einen Theil gepulverte Austerschaalen, wischte den Retortenhals wohl aus und ließ die Mischung 8 Tage lang ruhig stehn. Daraus erhielt ich nachher, durch gelinde Destillation, den besten versüßten Salzgeist, der nicht ätzend sondern angenehm schmeckt und aus dem bis zur Röthe calcinirten Eisenvitriol, nach Boerhave, eine rothe Tinktur auszieht, welche aber in der Wärme ihre Farbe verliehrt und dieselbe niemals wieder bekömmt.

Aus Queckfilbersublimat, Weingeist und Austerschaalen, erhält man die nämliche versüßte Salzsäure, nur muß man sich in Acht nehmen, daß von dem erstern nichts im Halse der Retorte hängen bleibt. n)

n) Jetzt kennt man eine vortheilhafte und leichte Methode, um Weingeist mit Salzsäure zu verbinden, nämlich man destillirt den Weingeist mit der Säure über Braunsteinkalk. G.

gefallne Pulver des Spießglanzmetalls sorgfältig ab, süssete es aus, und ließ es trocknen. Es wog 58½ Gran, und die getrockneten Austerschaalen 110 Gran. Als ich auf erstres etwas schwache Salpetersäure goß, die doch nichts vom Spießglanzmetall auflöst, so brausete es auf, und bey genauerer Untersuchung fand sich, daß es einige Gran Kalkerde, denen der Weingeist die Säure wieder entzogen hatte, gewesen waren, denn nachher wog das Pulver des Spießglanzmetalls nur 55½ Gran. Rechnet man hievon die Luft ab, welche das Spießglanzmetall aus den Austerschaalen angenommen hat, so stimmt diese Erfahrung mit den beyden vorhergehenden genau überein. Das Verhältniß des Spießglanzmetalls zur stärksten Salzsäure ist also beynahe wie 238⅔:240.

Aus der Spießglanzbutter wird das Spießglanzmetall durch Zink, Eisen und Wißmuth sogleich in metallischer Gestalt niedergeschlagen, durch Kupfer hingegen fällt blos ein weißlicher Kalk nieder, welcher zu seiner gänzlichen Absonderung aus der Säure viele Zeit braucht.

12) Mit dem Arsenikmetall.

Das Arsenikmetall erfordert beynah die allerstärkste Salzsäure zur Auflösung. Es läßt sich mit der Salzsäure verbunden, in verschlossnen Gefäßen, ohne daß etwas davon abgesondert wird, übertreiben. Die völlig gesättigte Auflösung ist dünnflüssig, ohne Farbe, und fast so rauchend, als der Salzgeist selbst. Mit Wasser läßt sie sich nicht vermischen, weil das Arsenikmetall sogleich als ein weißes Pulver daraus niedergeschlagen wird.

Ich schüttete eine halbe Unze ganz reines, durch Kohlenstaub ausgeschiednes Arsenikmetall, in eine gläserne Retorte und zu demselben eine Unze ätzendes Queckfilbersublimat. An die Retorte legte ich eine wohl passende Vorlage, verklebte die Fugen mit Gyps und destillirte mit nach und nach verstärktem Feuer. Erst giengen helle Tropfen über, diesen folgte ein dunkles Sublimat, das im Halse der Retorte blieb, und zuletzt stieg das überflüssige Arsenikmetall auf. In der Retorte blieb nichts zurück. Nach der Eröffnung der Gefäße, konnte ich aus der Vorlage ohngefähr 100 Gran rauchende Arsenikauflösung zusammenbringen. Der im Halse der Retorte befindliche dunkle Sublimat, war ein sehr dickes Amalgama des Queckfilbers und Arseniks, welches in einem gläsernen Mörser mit Wasser abgerieben, und von dem äußerlich anhängenden Arsenik durch öfteres Waschen gereinigt wurde. Es war dick, wie eine Butter, hatte eine Eisenfarbe und keinen sonderlichen Glanz.

Von der erhaltnen Arsenikauflösung wog ich eine Drachme in einem wohl verschloßnen Gläschen genau ab und verdünnte sie mit zwey Drachmen des stärksten Weingeists. Das Gemenge wurde im Augenblick sehr trübe, durch Umschütteln aber wieder hell und zugleich warm. Ich legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von Zink, 65 Gran schwer, hinein; auf diesen schlug sich das Arsenikmetall metallisch, als ein schwarzes Pulver nieder. Da endlich der Zink auch mit Beyhülfe der Wärme nicht mehr angegriffen wurde, wog der Ueberrest desselben, nach sorgfältigem Abwaschen 29 Gran. Der metallisch niedergeschlagne, mit Schwefelsäure digerirte, abgesüßete und getrocknete Arsenik wog 20 Gran.

Gran. Da nun zu 36 Gran Zink 26½ Gran der stärksten Salzsäure erforderlich sind, und letzteres vorher mit 20 Gran Arsenik gesättigt war, so ist das Verhältniß des Arseniks zu dieser stärkern Säure beynahe wie 181:240.

Das Arsenikmetall wird außer dem Zink auch vom Eisen, Bley und Zinn metallisch niedergeschlagen, von der Alaunerde gar nicht, ob sie sich gleich in größrer Menge mit der Arsenikauflösung verbindet. Ein mit Arsenik verbundnes Eisen, wird von der Salzsäure bey der Destillation desselben, zum Theil mit übergeführt und theilet dieser Säure eine gelbe Farbe mit. *)

13) Mit dem Queckſilber.

Laufendes Queckſilber wird von der Salzsäure, wenn sie auch sehr concentrirt ist, gar nicht angegriffen. Sollen sich diese beyden Substanzen vereinigen, so muß das Queckſilber, entweder in einen zarten Kalk vorher verwandelt seyn, oder aus einem andern Auflösungsmittel durch die Salzsäure niedergeschlagen werden. Kommt zu einem solchen

Queck-

*) Von dieser Beschaffenheit ist die gemeine, von den Laboranten zum Verkauf verfertigte Salzsäure. Mit feuerbeständigen Laugensalzen schlägt sich ein Eisenkalk daraus nieder, der auf den Kohlen, vermittelst des Löthrohrs, sehr leicht in eine schwarze Glasschlacke von welcher Arsenikdämpfe aufsteigen, zusammenfließt. Es ist auch kein Wunder, denn diese Salzsäure wird zur Ersparung der Kosten, nur mit schlechtem Eisenvitriol ausgetrieben, in welchem sich noch ein Theil Arsenik befindet, der sich zugleich aus den Kiesen mit ausgelaugt hat. Man wird dieß, bey der Verfertigung des Vitriolöls am besten wahrnehmen, wo sich oft nicht wenig Arsenik aus dem Eisenvitriol, im Halse der Retorte anleget.

Queckſilberkalk oder Niederſchlag, o) ſo viel von der ſtärkſten Salzſäure hinzu, als das Metall nur annehmen kann, ſo entſteht ein Salz, das ſich in verſchloſſenen Gefäßen in feſter Geſtalt ſublimirt, in kochendem Waſſer ſich völlig auflöſt und alsdann eine wirkliche Auflöſung des Queckſilbers in Salzſäure darſtellt. Man hat dieſes Salz ſeiner ätzenden Eigenſchaft wegen ätzendes Queckſilberſublimat genannt.

Eine halbe Unze ätzendes Sublimat ſchüttete ich in eine kleine gläſerne Retorte, goß ſoviel Weingeiſt hinzu, daß ſich das Sublimat in der Wärme, völlig darin auflöſen konnte, und ſetzte alsdann eine halbe Unze Kalk, der nur erſt aus Auſterſchaalen gebrannt war, der Auflöſung hinzu. An die Retorte legte ich eine mit Waſſer ſo weit gefüllte Vorlage, daß der Retortenhals die Oberfläche des Waſſers faſt berührte. Nachdem ich den Weingeiſt von dem Gemenge gelind abdeſtillirt hatte, vermehrte ich nach und nach den Grad des Feuers, bis der Bauch der Retorte, zuſammen zu ſinken anfangen wollte. Das in dem Sublimat befindliche Queckſilber, ging bey dieſer Hitze völlig herüber, und ſammlete ſich unter dem Waſſer in der Vorlage. Es waren aber noch einige Queckſilberkügelchen in dem Hals der Retorte hängen geblieben; weil es hier nun darauf ankam, daß von dieſem nichts verlohren ginge, ſo ließ ich erſt alles kalt werden, ſprengte alsdann den Bauch der Retorte von ihrem Halſe, mit einem glühenden Eiſen ab, und füllte den noch an der Vorlage anlutirten Hals mit Waſſer. Die Queckſilberkügelchen konnten alſo durch dieſen Handgriff, vermittelſt

o) Der Niederſchlag iſt eben nichts anders als auch ein Queckſilberkalk. G.

telst einer Feder sehr leicht abgekehrt werden, ohne daß etwas daran hängen blieb, und zu dem übrigen unter das Wasser fallen. Alles erhaltene Queckſilber wog, nachdem es getrocknet war, 174 Gran. Gerade so viel als ich bey der Destillation des Sublimats mit dem Spießglanzmetall bekommen hatte.

Eben so revivicirte ich auch eine halbe Unze ätzendes Sublimat, mit feuerbeständigem Alkali, und eben soviel Sublimat mit einer halben Unze gefeiltem Zinn. Von beyden wog das erhaltne Queckſilber 174 Gran. Das übrig gebliebene und in der Retorte zusammengefloßene Zinn wog 132 Gran, also hatte die im Sublimat enthaltne Salzsäure 108 Gran davon aufgelöst. Da nun, um 100 Gran Zinn aufzulösen, eine halbe Unze von meiner Salzsäure, oder 54 Gran von dieser stärksten Säure erfordert werden, so brauchen 108 Gran Zinn, $58\frac{1}{3}$ Gran und dieses war vorher mit 174 Gran Queckſilber verbunden.

Das Verhältniß des Queckſilbers zur stärksten Salzsäure ist also beynahe wie $715\frac{7}{8}$: 240, und in einer halben Unze Sublimat sind 174 Gran Queckſilber, $58\frac{1}{3}$ Gran der stärksten Säuren und $7\frac{2}{3}$ Gran Wasser.

Von Zink, Eisen, Bley und Zinn, wird das Queckſilber, aus dem in Wasser aufgelösten Sublimat, in laufender Gestalt niedergeschlagen, vom Kupfer hingegen nur zum Theil sehr langsam und meist als ein Kalk, eben dieses erfolgt auch mit dem Wißmuth. Vom Spießglanzmetall und Arsenik aber, entsteht gar keine Veränderung.

Caustisches (reines) Ammoniak oder flüchtiges Laugensalz schlägt das Queckſilber aus der Salzsäure weiß,

weiß, aus der Salpetersäure aber fast schwarz nieder. p)

14) Mit dem Silber.

Eine wirkliche Auflösung des Silbers in Salzsäure, giebt es zwar nicht, sondern die Verbindung dieser beyden Körper, erfolgt nur dann, wenn das Silber aus einem andern Auflösungsmittel, durch die Salzsäure niedergeschlagen wurde. Der entstandne Kalk geht im Feuer als ein Dampf davon, in verschloßnen Gläsern aber fließt er zu einem etwas geschmeidigen, hornartigen Körper, und hat daher den Namen Hornsilber erhalten.

Eine halbe Unze, aus dem Hornsilber reducirtes Silber, wurde in einer hinreichenden Menge Salpetersäure aufgelöst, mit Salzsäure niedergeschlagen, mit destillirtem Wasser abgesüßt, gelinde das wenige Wasser davon abgedunstet und sechs Stunden lang in einer so großen Hitze getrocknet, daß alle Salz- und Salpetersäure, wenn noch etwas dabey geblieben wäre, hätte verrauchen müssen. Das erhaltne Hornsilber wog noch 319 Gran, welches ziemlich genau mit des Herrn Direktor Marggrafs Erfahrung übereinstimmt, wenn man das wenige Kupfer aus dem Capellensilber abrechnet.

Das Verhältniß des reinsten Silbers zur stärksten Salzsäure ist also: $729\frac{1}{9} : 1240$

In einer halben Unze Hornsilber sind $180\frac{9}{16}$ Gran feines Silber, und $53\frac{7}{16}$ Gran der stärksten Salzsäure.

Durch das Spießglanzmetall, Wismuth und alle in der Reihe der Verwandtschaft vorstehenden Me-

p) Größtentheils ganz schwarz, wenn die Auflösung in der Kälte geschieht. G.

Metalle, wird das Silber von der Salzsäure, durch Hülfe des Feuers, sehr leicht getrennt, aber auch allemal wieder verunreinigt. Das flüchtige Alkali mit Wasser verbunden, löst zwar das Hornsilber auf, doch sättigt es sich hier eben so wenig mit der Salzsäure, als wenn es in die Auflösung der Kalkerde, wie schon erinnert worden, gegossen wird, daher kann auch weder das Silber noch die Kalkerde damit niedergeschlagen werden, ob es gleich mit der Säure eine größre Gemeinschaft, als diese beyden Körper hat. Vermittelst der beyden feuerbeständigen Laugensalze, läßt sich das Silber aus dem Hornsilber ganz rein wieder herstellen, allein da das Hornsilber eher als das Laugensalz fließt, so durchdringet schon ein großer Theil den Tiegel, ehe noch die Salzsäure entbunden werden kann, wenn auch übrigens nichts wegraucht. Herrn Marggrafs Wiederherstellung ist dieser gewöhnlichen, wegen der Reinlichkeit und des geringen Verlusts an Silber, allerdings vorzuziehen, allein ich habe gefunden, daß es noch eine weit einfachere giebt, wodurch der nämliche Zweck erreicht wird. q)

Ich schütte mein Hornsilber, das ich reducieren will, und eben soviel recht heiß getrocknetes gepulvertes feuerbeständiges Alkali in ein gewöhnliches Arzeneyglas, schüttle es, indem ich die Oeffnung zuhalte, wohl durcheinander und setze das Glas in einen Schmelztiegel, der so groß seyn muß, daß es nicht über den vierten Theil seiner Länge herausragt. Ich erwärme den Tiegel erst

q) Marggraf hat die Methoden zur Reduktion des Silbers in seinen Schriften, die zu Berlin 1768 herausgekommen sind, im ersten Theil, pag. 261 u. f. angegeben. G.

erst nach und nach, bis das Glas glühet, alsdann gebe ich so starkes Schmelzfeuer, daß das Silber nebst dem Glase in Fluß kömmt. Wenn der Tiegel nicht mehr hell glüht, und das Silber wieder hart geworden ist, so tauche ich ihn in kaltes Wasser, wodurch die Glasschlacke viel Risse bekömmt und sich nach dem Zerschlagen des Tiegels, leicht vom Silber trennen läßt, welches in einem Stück beysammen und ohne Verlust erhalten wird. Nur ist dieß wohl zu merken, daß man sich während des Schmelzens in Acht nehmen muß, die fließende Masse nicht umzurühren, denn dadurch würde das Silber in der zähen Glasschlacke, in kleine Körnchen zertheilt, und nicht ohne viel Mühe und Verlust wieder zusammen gebracht werden können.

Die Salzsäure wird durch brennbare Körper nicht zersetzt, ihr Zustand kann nur durch Zusatz von der Basis der Lebensluft, Sauerstoff, verändert werden, wo sie dann als Dunst erscheint und vollkommne Salzsäure genannt wird.

---

1) Schwererde.

Sie wird ziemlich leicht von der Salzsäure aufgelöst, die Auflösung crystallisirt sich in tafelförmigen Crystallen, die an der Luft beständig sind. Im Feuer kann die Säure verflüchtigt werden. Die Schwererde hat unter den alcalischen Substanzen die nächste Verwandtschaft zur Salzsäure und 100 Gran Salzsäure erfordern zur Sättigung 96 Gran Schwererde.

2) Strontionerde.

Die Strontionerde wird von der Salzsäure leicht aufgelöst, das entstandne Gemisch crystallisirt sich in sechsseitigen luftbeständigen Crystallen, die im Feuer ihrer Säure nicht beraubt werden. Die

Stelle

Stelle in der Verwandtschaft zur Salzsäure ist für die Strontionerde noch unbestimmt. 100 Gran Salzsäure erfordern 56 Gran Strontionerde zur Sättigung.

3) Nickel.

Sowohl der verkalkte als metallische Nickel wird mit grüner Farbe von der Salzsäure aufgelöst, die Crystallen die sich aus der Auflösung scheiden, sind achtseitige, rohmboidalische längliche Crystallen, die leicht zerfließen, in trockner Luft aber mit der Zeit verwittern. Alkalien zersetzen dieses Salz und schlagen ein weißgrünes Pulver nieder. Die Säure wird im Feuer von dem Nickel getrennt.

4) Braunsteinmetall.

Löst sich als unvollkommner Kalk in der gemeinen salzigten Säure auf. Die Auflösung ist hell und farbenlos. Das Produkt ist eine an der Luft zerfließliche Salzmasse. Durch Alkalien wird aus dieser ein bräunlicher Kalk niedergeschlagen.

5) Molybdän.

In der Siedhitze löst sich der Kalk dieses Metalls in der Salzsäure auf. Die Auflösung erhält beym Abdunsten eine dunkelblaue Farbe, und es fällt dann wie blaues Pulver nieder.

6) Uranium.

Wird von der Salzsäure aufgelöst und liefert kleine zerfließliche Crystallen.

7) Titanium.

In der Salzsäure wird dieses Metall ohne Erhitzung aufgelöst, die Auflösung ist gelblich und wird durchs Sieden milchicht und zersetzt. G.

IV.

Von der Verwandtschaft des Goldscheidewassers.

Die Salpeter- und Salzsäuren wirken, wenn sie beyde mit einander verbunden sind, auf einige Körper und besonders auf die Metalle ganz anders, als es einer jeden für sich allein möglich ist. Aus ihrer Vermischung entsteht ein zusammengesetztes Auflösungsmittel, welches man Goldscheidewasser nennt. r)

Das Verhältniß, in welchem diese beyden Säuren zum Goldscheidewasser zusammengesetzt werden, richtet sich eigentlich nach dem Golde, wie dieses am besten darin aufgelöset wird. Sollen hingegen beyde Säuren das Auflösungsmittel für gewisse andere Metalle seyn, so wird auch fast für jedes Metall ein besondres Verhältniß derselben erfordert, denn von dem eigentlichen Goldscheidewasser werden verschiedne Metalle, welche sich sonst in der Salpetersäure sowohl als Salzsäure auflösen, größtentheils nur zerfressen und in einen Kalk verwandelt. Inzwischen kann man aber nicht jedes aus jenen beyden Säuren zusammengesetzte Auflösungsmittel, welches nur zur Auflösung des einen oder andern Metalls am schicklichsten ist, im eigentlichen Verstande Goldscheidewasser nennen, sondern der Name kommt

r) Durch die Vermischung beyder Säuren, wird die Salpetersäure zum Theil zersetzt, der Sauerstoff derselben trift an die Salzsäure und macht sie zur vollkommnen Salzsäure, (dephlogistisirten Salzsäure.) Diese Salzsäure, die auch bald aus der Flüssigkeit verfliegen kann, ist es, die der Mischung die eigne Wirkungsart mittheilt.

kommt nur demjenigen zu, das auf das Gold am wirksamsten ist.

Bey der Zusammensetzung des Goldscheidewassers läßt sich das Verhältniß der Salpetersäure zur Salzsäure am besten bestimmen, wenn man in einem Glase eine beliebige Menge Salpetersäure genau abwägt, ganz feine, ausgeglühete, in Stücken geschnittene Goldbleche, deren Gewicht genau bemerkt ist, hineinlegt, und nach und nach so viel Salzsäure eintröpfelt, bis das Gold davon angegriffen wird. Die Menge der Salzsäure durch Abwägen und Abzug des Gewichts des Goldes und der Salpetersäure ist leicht zu finden.

Zu dem Goldscheidewasser, das ich nach der eben angezeigten Art aus der nämlichen Salpeter- und Salzsäure zusammensetzte, deren Werth schon vorher angezeigt ist, wurden vier Theile Salpeter und ein Theil Salzsäure erfordert. Dieses zu allen folgenden Versuchen angewandte Goldscheidewasser, hat die nächste Verwandtschaft:

1) Mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen.

Zwey Drachmen von dem vorigen, aus dem Salpeter bereiteten, Gewächsalkali wurden in sechs Drachmen dieses Goldscheidewassers aufgelöst, und nach geendigter Effervescenz, durch eingelegte Austerschalen die überflüssige Säure gesättigt. Aus dem Gewicht des von den Austerschalen übriggebliebenen Theils ergab sich, daß zur Sättigung des alkalischen Salzes, nur $247\frac{1}{2}$ Gran Goldscheidewasser nöthig gewesen waren.

In

In $247\frac{1}{2}$ Gran Goldscheidewasser sind 198 Gran Salpetersäure und $49\frac{1}{2}$ Gran Salzsäure. Jenes allein sättigt sich, wie aus den vorhergehenden Abhandlungen erhellet, beynahe mit $90\frac{2}{3}$ Gran, dieses aber mit $29\frac{1}{3}$ Gran trocknem und noch mit Kohlensäure verbundnem Alkali aus dem Salpeter. Da nun eben so viel von diesem Alkali zu dem Goldscheidewasser erfordert wird, so folgt, daß die das Goldscheidewasser bildende Säuren gemeinschaftlich noch eben so, wie einzeln, auf das Laugensalz wirken.

Wenn das Goldscheidewasser mit Alkali gesättigt wird, so entstehen daraus zweyerley Mittelsalze, nämlich salpetersaures und salzsaures Gewächsalkali.

Eine halbe Unze Goldscheidewasser besteht aus 192 Gran Salpetersäure und 48 Gran Salzsäure. Da nun in ersterer 66 Gran, in dieser aber $10\frac{4}{5}$ Gran der stärksten Säure befindlich sind, so enthält das Goldscheidewasser überhaupt $76\frac{4}{5}$ Gran concentrirteste Säure und $163\frac{1}{5}$ Gran Wasser.

Das Verhältniß des Laugensalzes zum Goldscheidewasser läßt sich aus dem Vorhergehenden leicht bestimmen. s)

Wie das Goldscheidewasser auf das vegetabilische Alkali wirkt, eben so wirkt es auch auf das mineralische, nämlich es ist eben so viel, als wenn jede Säure einzeln, mit dem erforderlichen Antheil dieses Salzes gesättigt würde.

2)

s) Das Wichtigste ist hier, daß die Säuren des Goldscheidewassers, obgleich sie mit einander vereinigt waren, auf die Laugensalze doch einzeln wirkten. G.

2) Mit dem flüchtigen Alkali.

Goldscheidewasser mit flüchtigem Alkali gesättigt, liefert ebenfalls zwey verschiedene Salze, die zusammengenommen eben so viel wägen, als wenn die nämliche im Goldscheidewasser befindliche Menge von jeder Säure allein mit dem flüchtigen Alkali wäre verbunden und die beyden daraus erzeugten Salze erst nachher zusammengebracht worden.

3) Mit der Kalkerde, der Bittererde und dem Kobaltkalk.

Gegen die alkalischen Erden verhält sich das Goldscheidewasser eben so, wie gegen die Laugensalze. Es löset davon nicht mehr auf, als jede Säure allein anzunehmen im Stande ist.

Eine halbe Unze Goldscheidewasser sättigte sich mit 85 Gran reiner Austerschalen. 192 Gran von meiner Salpetersäure lösen für sich allein $64\frac{4}{5}$ Gran Austerschalen auf, und 84 Gran Salzsäure nehmen beynahe $20\frac{1}{5}$ Gran davon auf; also ist auch hier die gemeinschaftliche Wirkung dieser Säuren von der einfachen in nichts unterschieden.

* * *

In einer halben Unze Goldscheidewasser löseten sich $82\frac{3}{4}$ Gran Bittererde auf.

* * *

Eben so sättigte sich eine halbe Unze Goldscheidewasser mit $84\frac{1}{2}$ Gran reinem, durch Alkali gefälltem Kobaltkalk.

4) Mit dem Zink.

Auf dieses Metall wirkte das Goldscheidewasser ganz anders, als auf die Alkalien und Erden.

Ich

Ich legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von Zink, 104 Gran schwer, in eine halbe Unze Goldscheidewasser, welches mit eben so viel destillirtem Wasser verdünnt war. Anfangs löste sich ein Theil Zink völlig auf, aber bald hernach wurde die Auflösung trübe, es fiel ein weißes Pulver nieder, welches sich beträchtlich vermehrte, da ich das Glas auf gelind erwärmten Sand stellte. Als sich das Goldscheidewasser völlig gesättigt hatte, wog das übriggebliebne und mit Wasser abgewaschne Stück Zink 24 Gran und der ausgesüßte wohl getrocknete Bodensatz 86 Gran. Es waren also zur Sättigung des Goldscheidewassers 80 Gran Zink erforderlich gewesen, wovon aber der größte Theil, mit der Säure verbunden, wieder niedergefallen war.

Wenn eine jede Säure im Goldscheidewasser eben so, als wenn sie nicht mit der andern verbunden gewesen wäre, auf den Zink gewirkt hätte, so würde die Salpetersäure allein $35\frac{1}{5}$ Gran und die Salzsäure $14\frac{3}{5}$ Gran, folglich eine halbe Unze Goldscheidewasser $49\frac{4}{5}$ Gran Zink aufgelöst haben. Allein dies erfolgt nur in dem Fall, wenn der Zink mit Alkali aus irgend einer Säure niedergeschlagen wurde.

Ich wog noch eine halbe Unze Goldscheidewasser in einem abgewognen Glase genau ab, trug nach und nach von einem mit Alkali niedergeschlagenen, wohl ausgesüßten und lang an der Luft getrockneten Zink hinein, bis das Goldscheidewasser völlig gesättigt war. Es wurden dazu gerade 92 Gran erfordert. In diesen aber sind nicht mehr als $51\frac{5}{7}$ Gran Zink, denn wenn man eine halbe Unze von diesem Metall auflöst, hernach mit Alkali niederschlägt, aussüßt und

auf Fließpapier trocknet, so wägt der Niederschlag 426 Gran. Die erhaltne Auflösung blieb hell, und sie ließ nichts von dem Zink wieder niederfallen.

5) Mit dem Eisen.

Ich wog eine halbe Unze Goldscheidewasser ab, verdünnte dieses mit eben so viel gemeinem destillirtem Wasser und legte einen kleinen Cylinder von Steyerschem Stahl, der 160 Gran wog, hinein. Der Stahl wurde stark angegriffen, und die Auflösung etwas trübe. Nachdem die Sättigung erfolgt war, wog das übriggebliebne Stückchen Stahl 108 Gran. Es hatten sich also 52 Gran davon aufgelöst.

Das mit Alkali vorher niedergeschlagne Eisen, wird von Goldscheidewasser, das aber wenigstens mit eben so viel Wasser verdünnt seyn muß, in derselben Menge aufgelöst, als wenn die Säuren nicht mit einander verbunden wären.

6) Mit dem Bley.

Auf das Bley äußert das Goldscheidewasser keine besondre Wirkung. Die Salpetersäure fängt an auf die hineingelegten Bleystückchen zu wirken, allein in dem Augenblick wird das Aufgelöste von der Salzsäure wieder niedergeschlagen, und dieß dauert so lange, bis alle Salzsäure mit dem Bley zu Boden gefallen ist, nachher sättigt sich die Salpetersäure ohne Hinderniß mit so viel Bley, als es aufnehmen kann. Man erhält daher weiter nichts, als eine Bleyauflösung in Salpetersäure und ein Theil Hornbley.

7) Mit dem Zinn.

Ein kleiner blankgefeilter Cylinder von reinem Bergzinn, der 193 Gran wog, wurde in eine halbe Unze Goldscheidewasser hineingelegt. Das Zinn löste sich nach und nach auf, die Auflösung war hell, es hatte sich nur ein kleiner Theil weißes Pulver zu Boden gesetzt, und der Uberrest des Zinns wog, nachdem sich das Goldscheidewasser gesättigt hatte, noch 53 Gran. Es waren also 140 Gran darinn aufgelöst worden.

Eigentlich sollte die Salpetersäure im Goldscheidewasser $128\frac{4}{5}$ Gran Zinn in einen Kalk zerfressen und die Salzsäure nur 20 Gran aufgelöst haben; allein beyde Säuren zusammen hatten hier $8\frac{4}{5}$ Gran Zinn weniger zu ihrer Sättigung gebraucht und mit den übrigen eine klare Auflösung dargestellt.

Das mit Alkali aus der Salzsäure niedergeschlagne, ausgesüßte und lange an der Luft getrocknete Zinn wird vom Goldscheidewasser fast gar nicht angegriffen, das Glas verliehrt auch nichts an seinem Gewicht, wenn man dieses Gemenge eine Zeitlang wohl zugestopft hinstellt.

8) Mit dem Kupfer.

Eine halbe Unze Goldscheidewasser wog ich ab, legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von Kupfer hinein, der 114 Gran schwer war. Anfangs wurde das Kupfer stark angegriffen; das Auflösungsmittel wurde bläulicht-grün, und blieb einige Zeit hell und durchsichtig, es dauerte aber nicht lange, so fiel ein großer Theil des Aufgelösten wieder zu Boden, indem die Einwirkung der Säure auf das Kupfer fortdauerte. Nach völliger Sät-

tigung

tigung wog der abgewaschene Rest des Cylinders 55 Gran, und der gesammlete, ausgesüßte und getrocknete Bodensatz aus der Auflösung 44 Gran. Eine halbe Unze Goldscheidewasser hatte also 59 Gran Kupfer, theils aufgelöst, theils in ein Pulver zerfressen.

Von einem mit Alkali niedergeschlagnen, ausgesüßten und getrockneten Kupfer, lösten sich 92 Gran in einer halben Unze Goldscheidewasser völlig auf. In 92 Gran dieses Niederschlags, sind 48$\frac{1}{2}$ Gran Kupfer, und beynahe eben so viel lösen die Säuren des Goldscheidewassers zusammen auf, wenn jede allein auf Kupfer wirkt, nämlich zusammen 47$\frac{1}{2}$ Gran.

9) Mit der Alaunerde.

Das Goldscheidewasser nimmt von der Alaunerde nicht mehr an, als was beyde Säuren, jede für sich, davon aufzulösen im Stande sind. Es entstehen die zwey besondern Alaunsalze, von deren Beschaffenheit schon in den beyden vorigen Abhandlungen das nöthigste ist gesagt worden.

10) Mit dem Wißmuth.

Ein kleiner Cylinder von Wißmuth, 140 Gran schwer, wurde in eine halbe Unze Goldscheidewasser gelegt. Der Wißmuth wurde leicht angegriffen, und es löste sich erst ein Theil davon völlig auf; ehe sich aber das Auflösungsmittel sättigte, so fiel ein beträchtlicher Theil von dem Wißmuth, als ein weisses Pulver, wieder zu Boden, und legte sich an das noch übrige Metall und an die Wände des Glases an. Das ausgesüßte und getrocknete Pulver wog 110 Gran. Der Rest des eingelegten Wißmuths

war

war, nach sorgfältigem Abwaschen, noch 24 Gran schwer. Das Goldscheidewasser hatte also 116 Gran Wißmuth aufgelöst, wovon aber der größte Theil mit Säure verbunden wieder zu Boden gefallen war. Wenn der Wißmuth vorher mit Alkali aus Salpetersäure niedergeschlagen ist, so lösen sich 108 Gran von diesem ausgesüßten und getrockneten Niederschlage in einer halben Unze des gedachten Goldscheidewassers völlig auf, das ist $88\frac{1}{2}$ Gran wirklicher Wißmuth, welches beynahe mit der Menge übereinkommt, die beyde Säuren, wenn jede einzeln auf den Wißmuth gewirkt hätte, zusammen von diesem Metalle würden aufgelöst haben.

11) Mit dem Spießglanzmetall.

Ich legte einen kleinen blank gefeilten Cylinder von Spießglanzmetall, der 51 Gran wog, in eine halbe Unze Goldscheidewasser. Das Metall wurde sogleich mit einigem Geräusch angegriffen, es entstand eine klare und völlige Auflösung, die aber doch zuletzt einen kleinen Theil Spießglanzmetall als ein weißes Pulver wieder fallen ließ. Das übrig gebliebne Spießglanzmetall wog, nachdem das Goldscheidewasser nichts mehr auflöste, 39 Gran, und das wenige nieder gefallne Pulver, nach dem Aussüßen und Trocknen 2 Gran. Es hatten sich also nicht mehr als 12 Gran in einer halben Unze Goldscheidewasser, aufgelöst.

12) Mit dem Arsenikmetall.

Von einem ganz reinen, ohne metallischen Zusatz, durch die Sublimation mit Kohlenstaub bereiteten Arsenikmetall, trug ich einige Stückchen, die zusammen 124 Gran wogen, in eine halbe Unze

Gold-

Goldscheidewasser. Das Arsenikmetall wurde ebenfalls stark und mit einigem Geräusch angegriffen. Als dieses aber nach und nach aufhörte, so stellte ich das Glas einige Zeit auf erwärmten Sand, bis kein Auflösen mehr zu bemerken war. Ich erhielt eine ganz helle und vollkommne Auflösung des Arseniks, welche durch hinzu gegoßnes Wasser nicht getrübt wurde. Die noch übrig gebliebenen Stückchen des Metalls, wogen nach dem Abtrocknen und Abwaschen 27 Gran, also hatten sich in einer halben Unze Goldscheidewasser 97 Gran Arsenikmetall völlig aufgelöst.

13) Mit dem Queckſilber.

Ich goß 80 Gran reines aus ätzendem Sublimat mit ungelöschtem Kalk hergestelltes Queckſilber in eine halbe Unze Goldscheidewasser. Es entstand auf der Oberfläche des Queckſilbers eine dunkle Haut, die sich nach und nach vermehrte, und in eine schwammige Masse, die einen großen Raum einnahm, verwandelte. Mit Hülfe der Wärme löste sich endlich alles auf, und das zu Boden liegende lebendige Queckſilber, das nicht mehr angegriffen wurde, wog noch 50 Gran. Eine halbe Unze Goldscheidewasser hatte also 30 Gran Queckſilber völlig aufgelöst.

Von einem Queckſilberkalk, der mit Alkali gefällt war, löset sich nur ein Theil in Goldscheidewasser auf, das übrige verbindet sich besonders mit der Salzsäure und wird dadurch in ein weißes Pulver verwandelt, das unaufgelöst am Boden liegen bleibt.

14) Mit dem Golde.

Ein Stückchen zur höchsten Feinheit gebrachtes Gold, wurde zu einem dünnen Blech geschlagen, ausge-

geglüht und zerschnitten. Diese Streifen, welche zusammen 55½ Gran wogen, legte ich in eine halbe Unze Goldscheidewasser, sie wurden in der Kälte gleich angegriffen, und die Auflösung nahm eine hochgelbe Farbe an. Nachdem das Glas ein paar Tage gestanden hatte, stellte ich es so lange in erwärmten Sand, bis die auf dem Boden liegenden Goldbleche nicht mehr angegriffen wurden. Sie wogen, nachdem sie abgewaschen und getrocknet waren, noch 32½ Gran. Es hatten sich also nicht mehr als 23 Gran feines Gold, in einer halben Unze Goldscheidewasser aufgelöst.

15) Mit der Platina.

Da ich nicht mehr als 10 Gran Platina besaß, schüttete ich diese in ein abgewognes Gläschen, mit einem langen und engen Halse, in welchem 50 Gran Goldscheidewasser abgewogen waren, und stellte es, bedeckt in warmen Sand, so daß das Goldscheidewasser nahe am Kochen war. Bey dieser Wärme wurde die Platina erst merklich angegriffen, und das Auflösungsmittel färbte sich nach einiger Zeit ganz dunkel granatroth. Als sich endlich von der noch zu Boden liegenden Platina nichts mehr auflösen wollte, ließ ich das Glas kalt werden und fand, daß vom Goldscheidewasser, während der Auflösung fast 23 Gran verraucht waren. Ich goß die Auflösung so viel als möglich von der übriggebliebnen Platina ab, brachte das Glas in die Wage und wog wieder 50 Gran Goldscheidewasser. Nachdem ich mit Beyhülfe der Wärme, eine Auflösung, die der vorigen völlig gleich war, erhalten hatte, mußte ich dieses Verfahren, um alle Platina aufzulösen, noch zweymal wiederholen, uud dazu waren über-

haupt

haupt 200 Gran Goldscheidewasser erforderlich gewesen.

Da bey der großen Wärme, die das Goldscheidewasser haben muß, wenn es die Platina auflösen soll, das Verrauchen desselben ganz unvermeidlich ist, so hat man zu eben so viel Platina weit mehr Goldscheidewasser von der nämlichen Stärke nöthig, wenn man diese Auflösung in niedrigen und mit weiten Oeffnungen versehenen Gläsern anstellt, sollte aber eine beträchtliche Menge von diesem Metall aufgelöst werden, so wäre es am besten, sich einer gläsernen Retorte zu bedienen.

Die Platina wird aus ihrer Auflösung durch alle vorstehende Metalle, das Gold ausgenommen, niedergeschlagen und umgekehrt schlägt auch die Platina eben so wenig das Gold, als die andern Metalle nieder. In der That hat die Platina mit den Säuren des Goldscheidewassers eine geringere Verwandtschaft als das Gold, deswegen aber ist es nicht nothwendig, daß sie vom Golde muß niedergeschlagen werden. Denn wir haben schon aus dem vorhergehenden ersehen, daß sich zuweilen Körper, deren Verwandtschaft mit einem Auflösungsmittel ganz gering ist, von andern, die mit eben diesem Auflösungsmittel eine weit größre Gemeinschaft haben, demungeachtet nicht niederschlagen lassen.

Dieß ereignet sich auch mit der Platina und dem mineralischen Laugensalz; der Fall ist einer der merkwürdigsten. Es ist nicht zu behaupten, daß die Säuren des Goldscheidewassers mit der Platina eine größre oder wenigstens eben so große Verwandtschaft, als mit dem mineralischen Laugensalze haben, denn dawider wäre sogleich der Einwurf zu machen, daß

sich

sich die Platina durch kein einziges Metall müßte niederschlagen lassen, weil sie wirklich alle eine geringere Gemeinschaft mit den Säuren als das mineralische Laugensalz haben. Da aber, die Erfahrung lehrt, daß das mineralische Laugensalz die Metalle, die Metalle hingegen die Platina niederschlagen, so folgt nothwendig, daß die Verwandtschaft der Säuren mit dem mineralischen Laugensalz größer als mit den Metallen, und mit den Metallen größer, als mit der Platina, und also auch mit dem Laugensalz größer als mit der Platina seyn muß. Allein obgleich dieß ganz gegründet ist, so findet man doch, daß sich die Platina aus dem Goldscheidewasser durch das mineralische Laugensalz deswegen nicht im geringsten niederschlägt, man mag übrigens mit dem Laugensalz so freygebig seyn, als man will.

* * *

Das Silber ist das einzige Metall, auf welches weder das eigentliche Goldscheidewasser, von dem hier die Rede gewesen ist, noch jedes in anderm Verhältniß aus diesen beyden Säuren zusammengesetzte Auflösungsmittel, einige Wirkung äußert. Denn die Salpetersäure wird durch die Salzsäure verhindert, daß sie das Silber nicht angreifen kann, weil letztere, jedoch nur in Rücksicht auf dieses Metall, der erstern gerade entgegen wirkt, und also ihre Wirkung auf das Silber dadurch gänzlich vernichtet wird. In dem Fall aber, da nur ein sehr kleiner Theil Salzsäure mit der Salpetersäure vermischt ist, erfolgt zwar Auflösung des Silbers, allein das Aufgelöste wird auch im Augenblick durch die Salzsäure wieder niedergeschlagen, und die Salpetersäure bleibt ganz allein übrig.

Man

Man pflegt übrigens auch ein Goldscheidewasser aus Salpetersäure und Salmiak, eben so auch aus Salpetersäure und Kochsalz zu bereiten, allein es fällt leicht in die Augen, daß dieses von demjenigen, welches aus den reinen Säuren zusammen gesetzt wird, im Grunde gar nicht verschieden seyn kann, denn es wird allemal ein Theil Salzgeist entbunden, der sich mit der übrigen Salpetersäure vermischt und wenn das Verhältniß nur recht getroffen wird, ein eben so gutes Goldscheidewasser liefert.

Wir übergehn hier die andern aus der Salzsäure und Salpetersäure in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzten Auflösungsmittel, um noch das merkwürdigste von denjenigem, die durch die Verbindung andrer Säuren entstehn, anzuzeigen. Die Verwandtschaft der Alkalien, Erden und Metalle, mit diesen zusammengesetzten Auflösungsmitteln richtet sich ebenfalls nach der Ordnung, die man bey dem Goldscheidewasser und den einfachen Säuren antrifft. Wir wollen aber der Weitläuftigkeit wegen nicht die ganze Reihe dieser Körper her setzen, sondern nur diejenigen davon ausnehmen, auf welche folgende zusammengesetzte Auflösungsmittel eine ganz besondere Einwirkung haben, die sich sonst, weder mit der einen, noch der andern Säure allein, äußert.

Schwefelsäure und Salzsäure.

Mit dem Zinn.

Man gießt einen beliebigen Theil Schwefelsäure in ein Glas, wirft reines Zinn hinein, und tröpfelt so lange Salzsäure hinzu, bis das Zinn angegriffen wird. Das Glas stellt man endlich auf warmen Sand, da-

damit sich dieses zusammengesetzte Auflösungsmittel mit so vielem Zinn sättige, als es annehmen kann. Die erhaltne Auflösung ist hell, und hat das besondre an sich, daß sie vom destillirten Wasser, man mag sie auch noch so sehr verdünnen, niemals trübe wird.

Sind die Säuren, woraus dieses zusammengesetzte Auflösungsmittel besteht, sehr concentrirt, so wird zwar das Zinn um so viel stärker davon angegriffen, hingegen größtentheils nur in Kalk verwandelt; sobald man aber nach geendigter Auflösung etwas Wasser auf dieses zu Pulver zerfreßne Zinn gießt, so löst sich im Augenblick alles wieder auf, und es ist alsdann eben so viel, als wenn die Säuren zuvor verdünnt gewesen wären.

Schüttet man gemeinen Salmiak statt der Salzsäure zur Schwefelsäure, so wird das Zinn aus der nämlichen Ursache davon aufgelöst.

Mit dem Wißmuth.

Es ist sehr merkwürdig, daß der Wißmuth in metallischer Gestalt, weder von der Salzsäure, wenn sie sehr concentrirt ist, noch vielweniger von der Schwefelsäure angegriffen und doch von beyden zusammen leicht aufgelöst wird. Denn verfährt man mit diesem Metall, nach der eben beym Zinn angezeigten Art, so erhält man eine völlige Auflösung des Wißmuths in dem aus Schwefel und Salzsäure zusammengesetzten Auflösungsmittel, welche sich vor allen übrigen dadurch auszeichnet, daß sie sich mit so viel Wasser, als man will, verdünnen und doch nicht im geringsten niederschlagen läßt.

Weil der gewöhnliche Wißmuthniederschlag aus der Salpetersäure, des vielmaligen Aussüßens unge-

geachtet, nicht als ein reiner, sondern noch mit vieler Säure verbundener Kalk des Wißmuths, zu betrachten ist, so löst sich auch, ein aus der Salzsäure mit Wasser niedergeschlagener Wißmuthkalk, den Augenblick in verdünnter Schwefelsäure auf, und liefert eine Auflösung, die sich mit Wasser, ohne trübe zu werden, vermischt.

Mit dem Spießglanzmetall.

In einem solchen, aus Schwefel und Salzsäure zusammengesetzten Auflösungsmittel, wird auch das reine Spießglanzmetall aufgelöst, und es ist ebenfalls etwas besonders, daß man die Auflösung jedoch nur bis auf einen gewissen Punkt verdünnen darf, ohne Trübewerden zu bewirken, sobald man aber mehr hinzugießt, sich das Spießglanzmetall, als ein graues Pulver niederschlagen läßt. Will man dieses Pulver wieder auflösen, so darf man nur etwas concentrirte Schwefelsäure zusetzen, und zwar um so viel mehr, je größer die Menge des überflüssig in die Auflösung gegoßnen Wassers gewesen ist.

Der sogenannte, aus der Spießglanzbutter, (salzsaurer Spießglanz) mit Wasser niedergeschlagne mercurius vitae (Spießglanzkalk) wird ebenfalls, wegen der dem Spießglanzmetall noch anhängenden Salzsäure sogleich in Schwefelsäure wieder aufgelöst.

Schwefelsäure und Salpetersäure.

Mit dem Spießglanzmetall.

Die Wirkung dieses zusammengesetzten Auflösungsmittels, fällt besonders bey dem Spießglanzme-

metall auf, weil dieses Metall weder mit der Schwefel- noch Salpetersäure einige Verwandtschaft zu haben scheint. Man gießt einen Theil Schwefelsäure in ein Glas, legt ein Stück reines Spießglanzmetall hinein, und tröpfelt so lange Salpetersäure hinzu, bis man sieht, daß das Metall angegriffen wird. Setzt man alsdann das Glas auf warmen Sand, so löset sich das Metall in kurzer Zeit und mit großem Geräusch auf, allein etwas fällt als Pulver nieder. Die Auflösung wird durch Wasser gleich getrübt.

* * *

Es ist leicht einzusehn, daß diese zusammengesetzten Auflösungsmittel auch auf die mehresten übrigen Metalle und besonders auf die Alkalien und Erden ihre Wirksamkeit äußern, zumal in dem Fall, wenn sich ein Metall, sowohl in der einen als der andern Säure aufzulösen geschickt ist; allein man wird auch finden, daß meist ein Theil des Aufgelösten eben so wie aus dem Goldscheidewasser, als ein Kalk zu Boden fällt, da doch eigentlich alles aufgelöst werden würde, wenn die Säuren der zusammengesetzten Auflösungsmittel in ihrer Verbindung nicht anders, als einzeln, auf die Metalle wirkten.

Wir wollen hierbey noch kürzlich erinnern, daß das erstgedachte aus Schwefel und Salzsäure zusammengesetzte Mittel, ausser dem Zinn, Wißmuth und Spießglanzmetall, auch Zink, Eisen und Kupfer auflöst, hingegen Bley, Arsenikmetall, Queckſilber und Silber gar nicht angreift. Das andre, aus Schwefelsäure und Salpetersäure bestehende Auflösungsmittel löst ebenfalls Zink, Eisen,

Ku-

Kupfer und Wißmuth, ja sogar das Silber, wenn die Säuren gehörig verdünnt werden, mit Beyhülfe der Wärme, auf. Bley wird gar nicht davon angegriffen, es sey denn, daß von der Schwefelsäure ein allzukleiner Theil mit der Salpetersäure vermischt wäre. Das Zinn wird meistentheils in einen Kalk zerfressen, und fast eben so geht es mit dem Quecksilber und Arsenikmetall.

V.

Von der Verwandtschaft der Essigsäure.

1) Mit den beyden feuerbeständigen Alkalien.

Wenn Essigsäure mit den feuerbeständigen Alkalien gesättigt wird, so entsteht aus jedem ein besonderes Mittelsalz. Das aus der Verbindung mit dem Gewächsalkali zerfließt an der Luft; das andre hingegen mit dem Mineralalkali läßt sich crystallisiren und bleibt an der Luft trocken. Ersteres Salz nannte man Blättererde und letzteres crystallisirbare Blättererde.

Das Verhältniß der Menge des Laugensalzes zur Essigsäure wurde nach folgenden Versuchen bestimmt. Ich wog eine Unze concentrirte Essigsäure ab, die ich aus der Blättererde durch Schwefelsäure, die mit 1 und $\frac{1}{2}$ mal so viel Wasser verdünnt war, ausgeschieden hatte. In die abgewogene Essigsäure trug ich zwey Drachmen reines Gewächsalkali, das aus dem Salpeter geschieden war, noch glühend abgewogen, hinein. Das Alkali wurde ohngefähr in einer Zeit von zwey Stunden aufgelöst, es entwich Kohlensäure und fiel die schon erwähnte weisse Erde nieder.

Allem Vermuthen nach konnten zwey Drachmen Laugensalz nicht hinreichend seyn, eine Unze der starken Essigsäure zu sättigen, es war also nöthig, die überflüssige Säure in einen andern Körper zu bringen, um zu erfahren, wieviel eigentlich von der Essigsäure zur Sättigung des Alkali's erforderlich gewesen wäre. Hiezu fand ich am schicklichsten die gepulverten Austerschalen. Ich wog 80 Gran davon ab, und schüttete das Pulver in die Mischung; es wurde noch stark angegriffen und nach 12 Stunden hatte sich so viel aufgelöst, als zur Sättigung der Essigsäure erforderlich war. Ich verdünnte darauf die Mischung mit destillirtem Wasser, ließ es nach und nach durch ein abgewognes Fließpapier laufen und süßte das zurückgebliebene Austerschalenpulver mit heißem Wasser aus. Dieses Pulver wog, nachdem es getrocknet war, $27\frac{1}{2}$ Gran. Werden hiervon $3\frac{1}{2}$ Gran Erde, die aus dem Laugensalz niederfiel, abgewogen, so wiegt das Austerschalenpulver nur 24 Gran; also hatten sich 56 Gran in der Essigsäure aufgelöst. Es wird aber nachher gezeigt werden, daß eine halbe Unze von der Essigsäure gerade $69\frac{1}{2}$ Gran Austerschalenpulver auflöst, daher wird zu 56 Gran $193\frac{3}{8}$ Gran Essigsäure erfordert. Zieht man nun das Gewicht des letztern von einer Unze ab, so findet man, daß sich nicht mehr als $286\frac{5}{8}$ Gran Weinessig mit dem Laugensalz gesättigt haben.

Ferner wog ich 287 Gran von der nämlichen Essigsäure ab und warf 2 Drachmen von dem nämlichen Gewächslaugensalz hinein. Nach der Sättigung und da das Aufbrausen aufgehört hatte, goß ich die Auflösung samt der wenigen niedergefallenen Erde in eine abgewogene Porzellaintasse, und ließ

die Feuchtigkeit bey sehr mässiger Wärme abdunsten, bis das Salz, dem Ansehen nach, trocken zurückblieb, dann vermehrte ich das Feuer, bis das Salz zerfloß, was noch vor dem Glühen der Gefäße geschieht. Gleich nach dem Fließen wog das Salz 170 Gran.

Damit mir selbst kein Zweifel an der Richtigkeit meiner Arbeiten bleiben möchte, so goß ich auf das erkaltete Mittelsalz fünf Drachmen Salpetersäure und setzte die Tasse auf warmen Sand. Erst wurde die Essigsäure durch die Salpetersäure ausgeschieden, diesem folgte ein Theil überflüssig zugesetzte Salpetersäure und zuletzt blieb in der Tasse ein wahrer Salpeter zurück, der gerade so viel wog, nachdem er zum Fluß gebracht worden war, als er von zwey Drachmen des gedachten Laugensalzes wägen mußte, nämlich 177 Gran, und daraus folgte, daß sich bey den Arbeiten kein Fehler eingeschlichen hatte.

Diese einfachen hier zum Grunde gelegten Versuche setzen uns in den Stand, das Verhältniß des reinen Gewächsalkali's zur Essigsäure genau angeben zu können. Wir haben aus zwey Drachmen mit Essig gesättigtem Alkali, 170 Gran von allem Wasser befreytes Mittelsalz erhalten, davon müssen $3\frac{1}{2}$ Gran oder das Gewicht der von zwey Drachmen Alkali niedergefallnen und noch bey dem Salze befindlichen weissen Erde, abgezogen werden, also bleiben nur $166\frac{1}{2}$ Gran reines Mittelsalz. Da ferner von zwey Drachmen des Alkali, ausser der weissen Erde, auch 33 Gran figirte Luft abgehen, so bleiben nur $83\frac{1}{2}$ Gran reines Alkali übrig. Wird endlich dieses vom Mittelsalze abgezogen, so ergiebt

sich

sich, daß das Gewicht der höchst concentrirten Essigsäure 83 Gran beträgt.

In der Blättererde (essigsaures Gewächsalkali) verhält sich die Menge des Laugensalzes zur stärksten Essigsäure, beynahe wie: $241\frac{4}{9}$: 240.

Es ist nicht schwer, nach dem Vorhergehenden die Menge des Wassers unsrer Essigsäure anzugeben. Um zwey Drachmen Alkali zu sättigen, wurden $286\frac{5}{8}$ Gran Essigsäure erfordert; die Säure wog, nachdem sie vom Wasser befreyt war, nur 83 Gran. Also in einer halben Unze dieser Essigsäure sind $69\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Säure und $170\frac{1}{2}$ Gran Wasser. Alle folgenden Versuche sind mit derselben Essigsäure angestellt.

* * *

Zu zwey Drachmen Mineralalkali, das aus cubischem Salpeter bereitet, von aller Feuchtigkeit befreyt, noch glühend abgewogen war, wurden $376\frac{3}{7}$ Gran Essigsäure erfordert, um das Laugensalz gerade zu sättigen. Das erzeugte, völlig trockne Salz wog 181 Gran. Davon geht noch das Gewicht der niedergefallenen weissen Erde $\frac{1}{2}$ Gran ab, also $180\frac{1}{2}$ Gran reines Mittelsalz. Eben so viel Erde und 48 Gran Kohlensäure muß von dem Mineralalkali abgerechnet werden, und daraus ergiebt sich, daß in dem ganz trocknen Mittelsalz $71\frac{1}{2}$ Gran reines Mineralalkali und 109 Gran höchst concentrirte Säure des Essigs befindlich sind. Das Verhältniß des mineralischen Alkalis ist also zur concentrirtesten Essigsäure beynahe wie $157\frac{3}{7}$: 240. Also sind in einer halben Unze dieses Mittelsalzes $95\frac{1}{7}$ Gran Alkali und $144\frac{6}{7}$ Gran der stärksten Essigsäure.

Wenn man das mineralische Laugensalz mit Essigsäure sättigt und die Auflösung an der Luft bis zu einem gewissen Punkt verdunstet, so wird man wahrnehmen, daß das noch übrige Flüssige, sobald man es mit einem Finger berührt, sogleich von sich selbst warm wird, und in dem Augenblick erfolgt auch die Crystallisation. Ist aber dieses Salz vorher geschmolzen und wieder aufgelöst worden, so fällt diese Erscheinung weg.

2) Mit dem flüchtigen Alkali.

Wird das flüchtige Alkali mit Essigsäure gesättigt, so entsteht ein Salmiak, der sich niemals in fester Gestalt darstellen läßt, sondern in verschlossenen Destillirgefäßen allemal als eine flüssige Materie übergeht. t) Nach dem Entdecker heißt dieses Salz Minderer's Geist.

Ich wog eine halbe Unze von meiner Essigsäure in einem etwas hohen Glase ab, trug nach und nach 120 Gran flüchtiges Alkali, das keinen Geruch mehr von sich gab, hinein und bedeckte jedesmal die Oeffnung des Glases. Als sich das Salz mit der Essigsäure gesättigt hatte und kein Aufbrausen mehr zu bemerken war, schüttete ich 20 Gran kohlensaure Kalkerde hinein, um die überflüssige Säure zu nehmen, und ließ es einige Tage stehen, weil die Austerschalen von der Essigsäure sehr langsam angegriffen werden. Der Rückstand der Kalkerde wog, nach

t) Zwar auf diesem Wege geht der Essigsalmiak nicht in die feste Form über, weil er immer zu viel Wasser enthält, allein wenn man trocknen essigsauren Kalk mit Salmiak zu gleichen Theilen destillirt, so erhält man wirklich ein festes Salz, das wahrer Essigsalmiak, aber nur selten vollkommen gesättigt, ist. G.

nach dem Abwaschen und Trocknen, noch 17 Gran. Es hatten sich also, ausser dem Alkali, noch 3 Gran Kalkerde aufgelöst. Zu 3 Gran Austerschalen oder kohlensaure Kalkerde aber werden $10\frac{1}{3}$ Gran Essigsäure erfordert, daher sind zu 120 Gran flüchtigem Alkali $229\frac{2}{3}$ Gran der Essigsäure nöthig gewesen.

In 120 Gran flüchtigem Alkali sind $64\frac{1}{2}$ Gran figirte Luft und $15\frac{9}{10}$ Wasser, und in $229\frac{2}{3}$ Gran Essigsäure befinden sich $66\frac{1}{2}$ Gran der stärksten Säuren, also verbindet sich das flüchtige Laugensalz mit der stärksten Essigsäure in dem Verhältniß, beynahe wie 144 : 240.

3) Mit der Kalkerde, Bittererde und dem Kobaltkalk,

Eine Auflösung der Kalkerde in Essigsäure liefert nach gelindem Abdunsten Crystallen, die an der Luft trocken bleiben, im Feuer aber ihre Säuren verliehren und die Kalkerde zurück lassen. u)

In eine halbe Unze von meiner destillirten Essigsäure, schüttete ich nach und nach 80 Gran, reines Austerschalenpulver hinein. Es entstand ein Aufbrausen, das bey weitem nicht so stark war als es mit andern Säuren zu seyn pflegt, hingegen desto länger dauerte. Als die Austerschalen nicht mehr angegriffen wurden, stellte ich das Glas einige Stunden auf warmen Sand, bis kein Auflösen mehr zu bemerken war, nachher verdünnte ich die Auflösung mit warmem destillirtem Wasser, filtrirte sie und süßte das zurückgebliebne Austerschalenpulver aus, es wog nach dem Trocknen $10\frac{1}{2}$ Gran, also hatten sich $69\frac{1}{2}$ Gran davon aufgelöst.

Eine

u) Die Crystalle sind nadelförmig, seidenartig, und zerfallen an der Luft. G.

Eine halbe Unze Austerschalen enthalten 125 Gran ganz reine Kalkerde, daher das Verhältniß dieser Erde zur stärksten Essigsäure beynahe wie: 125 : 240.

* * *

Die Bittererde löste sich ebenfalls in der Essigsäure leicht auf, durch Abdunsten erhält man eine dem Gummi ähnliche Masse, die an der Luft zerfließt, und aus der im Feuer die Säure getrieben wird.

In eine halbe Unze der Essigsäure schüttete ich nach und nach 80 Gran Bittererde, es löste sich in kurzer Zeit alles auf, und die Auflösung wurde so dick, daß sie nicht mehr fließen konnte. Ich verdünnte sie mit einer halben Unze Wasser, und trug noch 10 Gran Bittererde hinein, davon blieben 4 Gran übrig, also hatten sich 86 Gran völlig aufgelöst. Rechnet man die Kohlensäure und das Wasser ab, die sich in der Bittererde befanden, so ist das Verhältniß der reinen Bittererde zur stärksten Essigsäure, beynahe wie $123\frac{3}{4} : 240$.

* * *

Eine halbe Unze von meiner Essigsäure löste 108 Gran Kobolderde auf, die Auflösung war braunroth, und lieferte ein Salz, das in der Wärme blau, nach dem Abkühlen aber wieder roth wird, und die Feuchtigkeit der Luft nach und nach anzieht. v)

Bey der Auflösung verliehren 108 Gran Kobaltkalk 38 Gran Luft, daher ist das Verhältniß desselben zur stärksten Essigsäure beynahe wie $241\frac{5}{7} : 240$.

* * *

4)

v) Auf diese Farbenänderung dieses Salzes gründet sich die Theorie der blauen sympathetischen Tinte.

G.

4) Mit dem Zink.

Die Essigsäure greift den Zink in metallischer Gestalt, so wie jede andere Säure an, jedoch weit langsamer. Mit Hülfe der Wärme erhält man eine gesättigte Auflösung, aus welcher feste, durchsichtige, aus dünnen Blättern zusammengesetzte Crystallen, die viele Aehnlichkeit mit dem Fraueneis haben, anschießen. Dieses Salz bleibt an der Luft trocken, verliert aber im Feuer die Säure, mit welcher zugleich ein Theil Zinkkalk fortgerissen wird.

Ich legte einen kleinen blankgefeilten Cylinder von ostindischem Zink, der 80 Gran wog, in eine halbe Unze meiner Essigsäure, und stellte das Glas so lange ruhig hin, bis die Säure den Zink nicht mehr merklich angreifen wollte, alsdann setzte ich das Gefäß drey Tage lang in warmen Sand und erhitzte den Essig fast bis zum Kochen. Als sich bey dieser Wärme nichts mehr auflöste, nahm ich die nunmehr ganz gesättigte Auflösung aus dem Sande, sie war hell, fast so dick wie ein Oel und fing im Augenblick an zu gerinnen. Ich lösete darauf die geronnene Salzmasse mit heißem Wasser auf, und wusch den zurückgebliebenen Zink ab. Er wog nach dem Trocknen 23 Gran, also hatten sich 57 Gran Zink völlig aufgelöst. Das Verhältniß in welchem sich der Zink mit der concentrirtesten Essigsäure verbindet ist daher beynahe wie $196\frac{5}{6}$: 240.

5) Mit dem Eisen.

Das Eisen wird auch in metallischer Gestalt von der Essigsäure angegriffen, aber nicht so vollkommen wie der Zink aufgelöst. Ehe sich noch die Säure, mit dem Essig gesättigt hat, fällt schon

ein Theil dieses Metalls, als ein brauner Kalk wieder zu Boden, mit welchem viele Säure verbunden bleibt. Die filtrirte klare Auflösung des Eisens, die man erhält, hat das besondre an sich, daß sie an der Luft eine dunkle Haut bekömmt, die sich nach und nach zu Boden setzt, und an deren Stelle sogleich wieder eine neue entsteht, bis alles aufgelöst gewesene Eisen auf solche Art niedergefallen ist, daher ist die Eisenauflösung auch nicht zur Crystallisation zu bringen.

In eine halbe Unze meiner Essigsäure legte ich 80 Gran blankgefeilte dünne Eisenbleche und ließ die Säure so lange darauf, bis das Eisen nicht mehr merklich angegriffen wurde, alsdann stellte ich das Glas einen halben Tag auf warmen Sand, da denn endlich auch so keine Auflösung mehr zu bemerken war. Ich verdünnte die erhaltne Auflösung mit destillirtem Wasser, weil sie sehr dick und von den wieder niedergefallnen Eisentheilchen trübe war, goß sie von den Blechen ab und spühlte letztere so lange ab, bis das abgelaufene Wasser helle blieb. Sie wogen nach dem Trocknen 26 Gran. Es hatten sich also in einer halben Unze Essigsäure 54 Gran Eisen aufgelöst, von welchen wieder ein Theil zu Boden gefallen war.

Das Eisen verbindet sich also mit der Essigsäure beynahe in dem Verhältniß wie $186\frac{1}{2}:240$. Das von der Essigsäure aufgelöste Eisen, wird vom Zink nicht metallisch niedergeschlagen.

6) Mit dem Bley.

Geschabtes, oder zu dünnen Blechen geschlagnes Bley wird von der Essigsäure völlig, jedoch sehr langsam aufgelöst. Diese Auflösung des Bleyes

lie-

liefert, wenn sie sehr langsam verdunstet, lange prismatische, sonst aber nur kleine nadelförmige Crystallen, die man wegen ihres süßen Geschmacks, Bleyzucker nannte.

Die Essigsäure löst eine beträchtliche Menge Bley auf, ehe sie völlig damit gesättigt wird. Um diese genau zu bestimmen, wog ich eine halbe Unze von meiner Essigsäure ab, und schüttete nach und nach 200 Gran mit Alkali niedergeschlagnes, wohl ausgesüßtes und getrocknetes Bley hinein. Die Auflösung crystallisirte sich, eh noch alles aufgelöst war und endlich verwandelte sich alles Flüssige in einen Salzklumpen. Ich löste das Salz mit einer Unze heißem Wasser auf, stellte das Glas auf warmen Sand und vermehrte endlich die Wärme bis zum Kochen. Es blieb ein Theil Bleypräzipitat am Boden liegen, der weitee nicht angegriffen wurde. Nach dem Abgießeu wog der getrocknete Bleyniederschlag 10 Gran. Es hatten sich also 190 Gran in Weinessig völlig aufgelöst.

Da eine halbe Unze von diesem Bleyniederschlag, wie nachher bewiesen wird, 184 Gran Bley enthält, so sind in 190 Gran nicht mehr als $145\frac{2}{3}$ Gran Bley, und so viel hat sich in der halben Unze Essigsäure aufgelöst; das Verhältniß des Bleyes mit der stärksten Essigsäure ist demnach beynahe wie: 503:240.

Auf den Zink schlägt sich das in der Essigsäure aufgelöste Bley, metallisch, wie dünne Blätter, nieder, mit dem Eisen hingegen erfolgt dieses nicht, und dennoch wird ein Theil Eisen von der Essigsäure aufgelöst, obgleich dieselbe mit Bley vollkommen gesättigt ist.

7) Mit dem Zinn.

Das eigentliche Auflösungsmittel des Zinns ist die Essigsäure eigentlich nicht, denn es wird nur ein sehr geringer Theil desselben aufgelöst. Verdunstet man die Auflösung, so kommen nachher keine Crystallen zum Vorschein, sondern es bleibt zuletzt eine gelbliche Masse zurück, die ein Zinnkalk ist. w)

Ich wog zwey Unzen von meiner Essigsäure ab, schüttete eine Drachme gefeiltes Bergzinn hinein, und stellte das Gefäß drey Tage lang in möglichst heißen Sand. Nachdem ließ ich die Säure einige Minuten auf dem Zinn sieden. Ich goß die Auflösung ab, spühlte die Zinnspähne ab, trocknete sie und sie wogen noch 56 Gran. Es hatten sich also in zwey Unzen Säure nur 4 Gran Zinn aufgelöst.

Nun war noch zu untersuchen übrig, ob sich Zinnkalk, durch Alkali gefällt, leichter als das metallische Zinn auflösen läßt. Ich schüttete daher in zwey Unzen Essigsäure 15 Gran von solchem Zinnpräzipitat, verstopfte das Glas, setzte es auf warmen Sand und verfuhr übrigens wie mit den Zinnspähnen. Der übrig gebliebne Niederschlag wog nach dem Aussüssen und Trocknen $13\frac{1}{8}$ Gran. Es hatte sich also nur $1\frac{7}{8}$ Gran aufgelöst, welches ein sehr kleiner Theil Zinn ist, da sich in einer halben Unze Zinnkalk nicht mehr als $178\frac{1}{3}$ Gran Metall befindet.

Nach

w) Schon während der Auflösung fällt ein weißer Zinnkalk nieder. Wird Zinnasche (Zinnkalk) in Essigsäure aufgelöst, und die eingedickte Auflösung mit Weingeist versetzt, so erhält man doch feste Crystallen. G.

Nach dem ersten Versuche ist also das Verhältniß, in welchem sich das Zinn mit der stärksten Essigsäure verbindet, beynahe wie: $3\frac{5}{11}$: 240.

Aus der Essigsäure schlägt sich das Zinn durch die vorherstehenden Metalle nur meist als Kalk nieder.

8) Mit dem Kupfer.

Ganze Kupferbleche oder Feilspähne werden von der Essigsäure nicht merklich angegriffen, desto besser hingegen geht die Auflösung des Kupferkalks durch Alkali aus andern Säuren gefällt, vor sich. Ein solche Auflösung liefert ganz dunkelgrüne Crystallen, die unter dem Namen gereinigter Grünspahn zur Gnüge bekannt sind. x)

Von dem eben gedachten Kupferkalk, der ausgesüßte und wohl getrocknet war, wog ich 120 Gran ab, und schüttete es nach und nach in eine halbe Unze meiner Essigsäure. Bey dem Eintragen erfolgte jedesmal ein starkes Aufbrausen, der entstandne Grünspahn fiel, weil er schwer auflöslich ist, zu Boden, und die Flüssigkeit wurde endlich in eine grüne Salzmasse verwandelt. Ich goß eine Unze heißes destillirtes Wasser darauf und trug das übrige Kupfer ein, wo noch immer ein Aufbrausen erfolgte, welches aber, als ich die letzten 10 Gran eintrug, nicht mehr zu bemerken war. Da sich nun die Essigsäure mit dem Kupfer völlig gesättigt hatte, so verdünnte ich die Auflösung mit vielem Wasser, ließ sie aufkochen und filtrirte sie durch ein abgewognes Fließpapier. Der Grünspahn hatte sich völlig

x) Die Crystallen sind vierseitige abgestumpfte Pyramiden. G.

völlig aufgelöst und im Fließpapier war der übrige Kupferkalk, der nicht aufgelöst wurde, zurückgeblieben. Dieser wog, nachdem er genugsam ausgesüßt war, 32 Gran. Also hatten sich 88 Gran Kupferkalk in der Essigsäure gänzlich aufgelöst.

In einer halben Unze von diesem Kupferniederschlag sind nicht mehr als $127\frac{1}{3}$ Gran metallisches Kupfer, daher befindet sich in diesen 88 Gran Niederschlag, nur $46\frac{3}{4}$ Gran wirkliches Metall und so viel war hinreichend, um eine halbe Unze Essigsäure zu sättigen.

Das Kupfer verbindet sich also mit der stärksten Essigsäure beynahe in dem Verhältniß wie: $161\frac{1}{6}$: 240.

Das essigsaure Kupfer wird vom Zink, Eisen, Bley und Zinn in metallischer Gestalt niedergeschlagen, mit letztrem erfolgt dieses überaus langsam, wenn gleich die Auflösung des essigsauern Kupfers in einer anhaltenden Wärme erhalten wird.

9) Mit der Alaunerde.

Die Essigsäure löst auch die Alaunerde, wiewohl in einer nicht beträchtlichen Menge auf. Aus dieser Auflösung erhält man durch gelindes Abdunsten keine Crystallen, sondern nach der Austrocknung bleibt eine Salzmasse übrig, die an der Luft nicht zerfließt, im Feuer die Säure aber leicht fahren läßt.

Ich schüttete in eine halbe Unze meiner Essigsäure 30 Gran Alaunerde, verstopfte die Oeffnung des Glases und stellte es einen Tag in gelind erwärmten Sand. Nach Verlauf dieser Zeit vermehrte ich die Wärme, bis die Säure dem Kochen nahe war, und demohngeachtet blieb noch ein guter

Theil

Theil Alaunerde zu Boden liegen, die von der Säure nicht angegriffen wurde. Ich filtrirte die Auflösung, süßte die zurückgebliebne Alaunerde mit heißem Wasser gut aus und ließ sie trocknen. Sie wog 15 Gran. Es hatte also eine halbe Unze Essigsäure nicht mehr als 15 Gran von dieser Erde aufgelöst.

Das Verhältniß, in welchem sich die Alaunerde mit der stärksten Essigsäure verbindet, ist daher beynahe wie $51\frac{4}{9}$:240, oder nach Abzug des Wassers in der Alaunerde, wie $20\frac{5}{7}$:240 y)

10) Mit dem Wißmuth.

Obgleich die Essigsäure das eigentliche Auflösungsmittel des Wißmuths nicht ist, so nimmt sie doch etwas von diesem Metall auf. Besonders ist dieß aber dabey merkwürdig, daß die Essigsäure mehr vom Wißmuth auflöst, wenn es seine metallische Gestalt hat, hingegen weit weniger, wenn er verkalk ist. z) Mit Wasser läßt sich die Auflösung, ohne trüb zu werden, verdünnen, liefert aber keine Crystallen, sondern nach gänzlicher Verdunstung bleibt eine gelbe Masse zurück, die sich im Wasser nicht wieder auflösen will.

Ich wog eine halbe Unze von meiner Essigsäure ab, schüttete 60 Gran pulverisirten Wißmuth hinein, und stellte das Gemenge drey Tage wohl verstopft in warmen Sand. Am Ende vermehrte ich die Wärme bis zum Kochen der Säure. Dem Anschein nach, schien nichts vom Wismuth aufgelöst zu seyn. Ich filtrirte die Auflösung, wusch das Pul-

ver

y) Die Alkalien und die reine Kalkerde zersetzen die Auflösung der Alaunerde in Essigsäure. G.

z) Gerade das Gegentheil sagen andre Chemiker. G.

ver gut ab und trocknete es. Es wog $55\frac{1}{2}$ Gran. Also hatten sich $4\frac{1}{2}$ Gran Wißmuth in einer halben Unze Essigsäure aufgelöst. Das nämliche Verfahren wiederholte ich mit einem durch feuerbeständiges Laugensalz niedergeschlagnen Wißmuth, und fand, daß sich in einer halben Unze Essigsäure nicht mehr als 1 Gran aufgelöst hatte.

Der Wißmuth in metallischer Gestalt verbindet sich also mit der stärksten Essigsäure beynahe in dem Verhältniß wie: $15\frac{5}{9}$:240.

11) Mit dem Spießglanzmetall.

In metallischer Gestalt wird dieses Metall von der Essigsäure kaum angegriffen, etwas weniges wird davon aber aufgelöst, wenn das Metall durch Alkali niedergeschlagen ist. Eine solche Auflösung liefert keine Crystallen, sondern nach der gänzlichen Verdampfung der Säure nur eine gelbliche Haut. a)

Ich trug in eine halbe Unze meiner Essigsäure 10 Gran Spießglanzkalk, der durch Alkali aus einer Säure gefällt war und stellte es drey Tage in erwärmten Sand. Nach dieser Zeit vermehrte ich die Wärme bis zum Sieden des Essigs, filtrirte die Auflösung, süßte das zurückgebliebene Pulver aus und ließ es trocknen, da wog es noch $9\frac{1}{2}$ Gran. Es hatte sich also nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Gran in einer halben Unze Essigsäure aufgelöst.

Da ein halber Gran des Spießglanzkalks, nicht eben so viel wirkliches Metall enthält, so ist das Verhältniß des Spießglanzkalks zur stärksten Essigsäure wie $1\frac{1}{3}$:240. b)

12)

a) Ein bloßer Kalk des Wismuths. G.

b) Alkalien und Erden zersetzen das essigsaure Spießglanzmetall. G.

12) Mit dem Queckſilber.

Wenn die Eſſigſäure das Queckſilber angreifen ſoll, ſo muß es verkalkt ſeyn. Unter dieſer Bedingung erhält man eine Auflöſung, die ſo wie ſie kalt wird in kleinen Cryſtallen anſchießt. c)

Von ſolchem durch Alkali niedergeſchlagnem Queckſilber ſchüttete ich nach und nach 90 Gran in eine halbe Unze meiner Eſſigſäure, ſtellte das Gemenge einige Stunden in warmen Sand, zuletzt aber ließ ich den Eſſig auf das Queckſilberpulver kochen. Weil ſich das aufgelöſte Queckſilber, ſo wie ich es aus dem heißen Sande nahm, cryſtalliſirte, ſo war ich genöthigt die Auflöſung mit zwey Unzen kochendes deſtillirtes Waſſer zu verdünnen. Ich filtrirte die Auflöſung, wuſch den Rückſtand ab und trocknete ihn, er wog 16 Gran. Alſo hatten ſich 74 Gran davon aufgelöſt.

In einer halben Unze dieſes Queckſilberkalks ſind $225\frac{7}{2}$ Gran laufendes Queckſilber und ſo viel hat ſich in einer halben Unze Eſſigſäure aufgelöſt. Daher iſt das Verhältniß zur Eſſigſäure beynahe wie $240\frac{3}{7}$: 240.

Das Queckſilber wird aus der Eſſigſäure durch Zink, Eiſen, Bley und Kupfer in metalliſcher Geſtalt niedergeſchlagen, und amalgamirt ſich, das Eiſen ausgenommen, mit dem übriggebliebnen Theil der Metalle.

13) Mit dem Silber.

So lange das Silber in metalliſcher Geſtalt erſcheint, wird es von der Eſſigſäure eben ſo wenig als lau-

c) Die Cryſtallen ſind ſilberfarben und ſchuppig. Durch ſtarkes Abrauchen und vieles Waſſer wird es zerſetzt. Die Alkalien zerſetzen es ebenfalls. G.

laufendes Queckſilber angegriffen. Iſt es vorher mit ganz reinem Alkali niedergeſchlagen, ſo löſt die Eſſigſäure es leicht auf.*) Dieſe Auflöſung liefert alsdann kleine nadelförmige Cryſtallen.

Ich trug eine Drachma von dem feinſten Silber, das verkalkt war, in eine halbe Unze meiner Eſſigſäure, und verfuhr übrigens damit in allen Stücken wie mit dem Queckſilber. Vom ausgeſüßten und getrockneten Silberniederſchlag blieben $22\frac{1}{2}$ Gran übrig. Alſo hatten ſich in einer halben Unze Eſſigſäure $37\frac{1}{2}$ Gran aufgelöſt.

Es ſind aber in $37\frac{1}{2}$ Gran Queckſilberkalk nicht mehr als $29\frac{3}{8}$ Gran wirkliches Silber. Da man nun nicht mehr, als ſo viel auf eine halbe Unze Eſſigſäure rechnen darf, ſo iſt das Verhältniß, in welchem ſich das Silber mit der ſtärkſten Eſſigſäure verbindet, beynahe wie $101\frac{4}{9}:240$.

Durch Zink, Eiſen, Bley, Kupfer und Queckſilber wird das in dem Eſſig aufgelöſte Silber, in metalliſcher Geſtalt niedergeſchlagen.

* * *

Die Eſſigſäure wird nur bey hoher Temperatur zerſetzt, ihre Grundmiſchung wird verändert und darauf gründet ſich die Entſtehung mehrerer Produkte, die aus eſſigſauren Salzen in großer Wärme entſtehn.

Das Arſenikmetall hat gar keine Gemeinſchaft mit der Eſſigſäure.

1)

*) Weil die gemeine Pottaſche immer etwas Kochſalz bey ſich hat, ſo darf man ſie zum Niederſchlagen des Silbers nicht gebrauchen, denn es entſteht allemal zugleich etwas Hornſilber (ſalzſaures Silber.)

1) Schwererde mit Essig.

Die Essigsäure löst die Schwererde auf, und die Auflösung crystallisirt in einseitig säulenförmigen, plattgedrückten, an beyden Enden zugeschärften Crystallen, die in der Luft beständig sind. Durch Alkalien und die Kalkerde wird dieses Salz nicht zersetzt.

2) Strontionerde.

Sie wird langsam von der Essigsäure aufgelöst, die Auflösung crystallisirt sich in durchsichtige, länglich sechsseitige Crystallen, deren Kanten spitz sind. Dieses Salz bleibt an der Luft unverändert.

3) Braunsteinmetall.

Der schwarze Kalk desselben wird allmählig aufgelöst, der unvollkommne Kalk aber in der Wärme, leichter. Die Auflösung ist farbenlos, sie liefert eine schnell zerfließliche Salzmasse. Außer Bernstein und Kohlensäure hat der Essig von den übrigen Säuren die entfernteste Verwandtschaft zum Braunsteinmetall.

4) Molybdän.

Die Essigsäure löst dieses Metall mit dunkelblauer Farbe auf, die Auflösung hinterläßt nach dem Abrauchen ein blaues Pulver.

5) Nickel.

Löst sich in dem Essig nur in Kalkform und in der Wärme auf; die Auflösung schießt in weißgrünen rhomboidalischen Crystallen an.

6) Uranium.

Dieses Metall wird in der Wärme und eigentlich nur dann, wenn es verkalkt ist, von der Essigsäure aufgelöst. Aus der Auflösung crystallisiren sich vierseitige, topasgelbe Crystallen, die vierseitig zugespitzt sind. Diese Crystallen werden durch kohlensaure Alkalien zersetzt, und es fällt ein weißgelber Kalk nieder. Setzt man sie einer großen Hitze aus, so geht die Essigsäure davon und der Rückstand bleibt in derselben Gestalt, als die der Crystallen war, zurück.

VI.

Von der Verwandtschaft der Phosphorsäure.

Die Phosphorsäure, deren Bestandtheile Phosphor und Sauerstoff sind, kann leicht durch brennbare (kohlenstoffhaltige) Körper z. B. durch Kohlen zersetzt werden, indem der Kohlenstoff sich mit dem Sauerstoff verbindet und als Kohlensäure davon geht. Der Sauerstoff kann in verschiednen Graden von der Basis der Phosphorsäure entzogen werden. Wird z. B. nur eine geringe Menge Sauerstoff entzogen, so verwandelt man die Phosphorsäure in unvollkommne oder phosphorigte Säure; entzieht man mehr Sauerstoff, so bleibt endlich die Basis allein zurück. Von der unvollkommnen Phosphorsäure, die als ein Dunst erscheint, wissen wir, daß sie fast durch die schwächsten Säuren aus ihren Verbindungen geschieden werden kann.

1) Mit den feuerbeständigen Alkalien.

Durch die Verbindung der feuerbeständigen Alkalien mit der Phosphorsäure werden zwey Mittelsalze hervorgebracht, die man phosphorsaures Gewächsalkali (Potassinum phosphoricum) und phosphorsaures Mineralalkali (Natrum phosphoricum) nennt. Das phosphorsaure Gewächsalkali läßt sich sehr leicht crystallisiren. Die Crystallen schäumen im Feuer fast wie der Borax auf und fließen endlich in eine durchsichtige glasähnliche Masse zusammen. d) Das phosphorsaure Mineralalkali läßt

d) Die Crystalle sind vierseitig säulenförmig und endigen sich in eine vierseitige Pyramide, daran Seitenflächen auf den Flächen der Säulen aufgesetzt sind.

läßt sich ungleich schwerer crystallisiren, denn nach dem Verdunsten bleibt größtentheils weiter nichts, als eine schmierige Salzmasse zurück; setzt man aber etwas Salmiakgeist hinzu, so erhält man sehr schöne Crystallen, die sich im Wasser leicht auflösen lassen, an der Luft trocken bleiben und im Feuer, ohne vorher sehr aufzuschäumen, ebenfalls in eine durchsichtige, glasähnliche Masse zusammen schmelzen. e)

— Das Verhältniß, in welchem sich die Phosphorsäure mit den Laugensalzen verbindet, kann fast gar nicht mit Zuverlässigkeit angegeben werden, weil es die natürliche Beschaffenheit der Phosphorsäure nicht zuläßt. Ich versuchte es auf verschiedne Art. Erst wog ich sechs Drachmen von meiner Phosphorsäure ab, trug 90 Gran vom reinsten crystallisirten Gewächsalkali hinein und untersuchte, wieviel Zink die überflüssige Säure auflösen würde, um zu wissen, wieviel zur Sättigung des Laugensalzes erforderlich war. Hiebey fanden sich aber folgende Schwierigkeiten: Das Laugensalz hatte nicht alle Kohlensäure verlohren, da es doch gänzlich mit der Phosphorsäure gesättigt war. Als ich darauf ein Stückchen Zink hineinlegte, so löste sich zwar ein Theil davon auf, allein es fiel ein Kalk aus der Auflösung nieder, der auf der Kohle mit dem Blaserohr geschmolzen in eine durchsichtige Glasmasse zusammenfloß. Da es also dieser Ursachen wegen unvermeidlich war, einen Irrthum zu vermeiden, wählte ich folgende Methode, die mir sichrer schien.

e) Das phosphorsaure Mineralalkali crystallisirt sich auch dann, wenn das Mineralalkali prädominirt, — es werden rhomboidalische Crystallen, die in Feuer wie Borax schäumen. G.

Anstatt daß ich vorher mehr Phosphorsäure zum Laugensalz goß, als es zur Sättigung nöthig hatte, so wog ich nur eine halbe Unze der Säure ab, und trug zwey Drachmen von dem nämlichen Laugensalze hinein, welchem ich aber vorher im Feuer alles Wasser entzogen hatte. Nach der Auflösung hatte das Glas 17 Gran an seinem Gewicht verlohren. Ich ließ darauf die Flüssigkeit verdunsten und die Salzmasse dunkel glühen. Diese Salzmasse wog nach der Erkaltung 136 Gran. Da ich aus einer andern Erfahrung wußte, daß eine halbe Unze meiner Phosphorsäure nicht hinreichend war, zwey Drachmen des Laugensalzes völlig zu sättigen, so suchte ich die Menge des noch nicht gesättigten Laugensalzes in dieser Salzmasse zu erfahren. Ich wog in einem andern Glase eine Unze von meiner destillirten Essigsäure ab, goß davon nach und nach 260 Gran auf die Salzmasse, um das übrige Laugensalz zu sättigen. Es entstand ein Aufbrausen und entwickelten sich 10 Gran Kohlensäure. Hier hatte ich nun ein Gemenge von Essigsäure mit zwey verschiednen Mittelsalzen. In dieses legte ich ein Stück Zink; die Essigsäure löste überaus wenig vom Zink auf, und auch dieses schlug sich als ein weisser Kalk nieder, welcher im Feuer zusammenfloß. Es war also auch hier nicht möglich, das Verhältniß des Laugensalzes zur Phosphorsäure genau zu bestimmen.

Das einzige, was noch übrig bleibt, ist dieses, daß sich aus der Menge der Kohlensäure, die die Essigsäure entwickelte, die Menge dieses Salzes ohngefähr bestimmen läßt. Denn zwey Drachmen crystallisirtes, recht ausgetrocknetes Laugensalz enthalten 36 Gran Kohlensäure. Die Essigsäure entwi-

wickelte nur 10 Gran; also befanden sich in der Salzmasse noch $33\frac{1}{3}$ Gran ungesättigtes Laugensalz. Wird dieses von dem Gewicht der ganzen Masse abgezogen, so bleiben $102\frac{2}{3}$ Gran für das mit der Phosphorsäure erzeugte Mittelsalz. Es sind aber zur Erzeugung dieses Mittelsalzes $86\frac{2}{3}$ Gran Alkali angewandt worden; rechnet man hiervon 26 Gran Luft ab, da es doch ungewiß ist, ob sich nicht ein Theil Kohlensäure mit dem Mittelsalz verbunden hat, weil die Phosphorsäure nur 17 Gran entwikkelte, so ergiebt sich, daß in dem erhaltnen Mittelsalz $60\frac{2}{3}$ Gran reines Alkali und 42 Gran concentrirte Phosphorsäure befindlich sind.

Wenn auch diese Rechnung ihre völlige Richtigkeit hat, so kann man deswegen immer noch nicht angeben, wie sehr die Phosphorsäure concentrirt ist, denn so viel ist gewiß, daß sie auch in dem glühenden Mittelsalze einen Theil Wasser bey sich behält. Dieß läßt sich aus folgender Untersuchung sehr leicht beweisen. Ich wog eine halbe Unze von meiner Phosphorsäure ab, stellte das Gefäß auf warmen Sand, und ließ die Phosphorsäure so lange verdunsten, bis eine dicke ölähnliche Materie zurückblieb, welche concentrirte Phosphorsäure ist. Aus dieser Säure fuhren zuletzt, als ich das Feuer vermehrte, hellleuchtende Funken. Ich nahm die Säure nun vom Feuer, wog sie, ehe sie Feuchtigkeit aus der Luft anziehen konnte, und fand, daß sie 52 Gran wog. Weiter läßt sich diese Säure nicht concentriren, weil sie in stärkerem Feuer verglast und zersetzt wird. Aus dem Gewicht des Phosphors, den ich unter einer Glocke verbrannt habe, und der Menge der Säure, die ich erhielt, als sie mit destillirtem Wasser verdünnt und filtrirt war, läßt sich berechnen,

nen, daß höchstens nur 25 Gran Phosphor zu einer halben Unze meiner Phosphorsäure sind angewandt worden. Da nun eine gleich große Menge dieser Säure in der Verbindung mit dem Laugensalz noch 42 Gran wog, so ist kein Zweifel, daß ein beträchtlicher Theil Wasser, welcher sich im Feuer nicht absondern läßt, dabey geblieben ist und dieses Uebergewicht verursacht hat.

* * *

Bey der Zusammensetzung des mineralischen Laugensalzes mit der Phosphorsäure, habe ich dasselbe, wie bey dem Gewächsalkali beobachtet, aber auch hier kein ganz richtiges Resultat aufstellen können. Denn aus dem Gewicht der Kohlensäure läßt sich nur ohngefähr angeben, daß 96 Gran heiß abgewognes Mineralalkali, eine halbe Unze meiner Phosphorsäure zur Sättigung nöthig haben. Die Phosphorsäure wurde auch nicht mehr, als bey dem vegetabilischen Laugensalz in die Enge gebracht, weil es ebenfalls nach Abzug des reinen Alkali's 42 Gran wog.

2) Mit dem flüchtigen Alkali.

Wenn die Phosphorsäure mit dem flüchtigen Laugensalze gesättigt wird, so erhält man nach dem Abdunsten der Auflösung ein Mittelsalz, das in langen spitzigen Crystallen anschießt. Dieses Salz zerfließt anfänglich, wenn man es dem Feuer aussetzt, bald aber wird das flüchtige Alkali verflüchtigt und die Säure bleibt allein zurück.

Ich wog eine halbe Unze von meiner Phosphorsäure ab, trug nach und nach bis zum Sättigungspunkt trocknes flüchtiges Alkali hinein, und ließ dann die Auflösung abdunsten. Das überflüssig zugesetz-

gesetzte Laugensalz sonderte sich, da die Auflösung heiß wurde, davon ab, und nach dem Verdunsten blieb das reine Mittelsalz übrig, welches nach dem Austrocknen 84 Gran wog.

Das Salz setzte ich zugedeckt auf heißen Sand, unter dem ich das Feuer so lange vermehrte, bis das flüchtige Laugensalz völlig verflüchtigt war, und die Phosphorsäure Funken sprühte. Ich nahm darauf das Gefäß mit dem Salze aus dem Sande, wog es, ehe es Feuchtigkeit anziehn konnte, und da wog diese Säure 52 Gran, also gerade so viel, als von einer halben Unze meiner Phosphorsäure nach dem Verdunsten der Feuchtigkeit übrig zu bleiben pflegt.

Hieraus ergiebt sich, daß in 84 Gran dieses ganz getrockneten Mittelsalzes, 32 Gran flüchtiges Laugensalz und 52 Gran Phosphorsäure, von der Stärke, die sie durchs Abdunsten bis zum Funkensprühen erlanget, befindlich sind. Auf keine andre Art läßt sich das Verhältniß der Menge weder hier, noch in der Folge ausdrücken, weil man nicht genau angeben kann, wie viel Wasser die Phosphorsäure, wenn sie mit andern Substanzen verbunden wird, bey sich behält.

3) Mit der Kalkerde, Bittererde und dem Kobaltkalk.

Die Auflösungen dieser Erden in der Phosphorsäure liefern nach dem Abdunsten theils einige Crystallen, größtentheils aber eine dem arabischen Gummi ähnliche Masse, die an der Luft wieder schmierig wird. Indessen lassen sich diese Erden nicht vollkommen auflösen, denn ein Theil derselben bleibt allemal, als ein sandiges Pulver mit der Phosphorsäu-

säure verbunden, das aus kleinen unauflöslichen Crystallen besteht, zu Boden.

Ich schüttete in eine halbe Unze meiner Phosphorsäure, nach und nach 80 Gran zerriebne Austerschaalen, ein Theil wurde anfangs völlig aufgelöst; als ich aber noch mehr hinzuschüttete, so blieb alles, dem Ansehn nach, auf dem Boden liegen, obgleich die Säure noch stark aufbrauste. Nachdem das Pulver völlig eingetragen war und die Säure gesättigt schien, verdünnte ich die Auflösung mit zwey Unzen Wasser, ließ sie aufkochen und filtrirte sie. Der zurückgebliebne Bodensatz wog nach dem Aussüßen mit heißem Wasser und Trocknen 104 Gran. Aus der klaren Auflösung fielen während des Abdunstens einige kleine Flittern nieder, und zuletzt blieb nur sehr wenig von einer schmierigen Masse übrig, welche vor dem Löthrohr geschmolzen, zu einem durchsichtigen Glaskügelchen zusammenfloß.

Da ich nur 80 Gran Austerschaalenpulver in die Phosphorsäure eingetragen hatte, gleichwohl aber nach der Auflösung 104 Gran eines grauen salinischen Pulvers übrig blieb, so mußte sich nothwendig ein Theil von dieser Säure mit der zurückgebliebnen Kalkerde verbunden und dieses Uebergewicht verursacht haben. Mit Salpetersäure braust dieses Pulver auf, ein Theil wurde auch wirklich aufgelöst, allein das übrige blieb als ein Sand auf dem Boden liegen. Ich goß die klare Auflösung ab, süßte das zurückgebliebne salinische Pulver einigemal mit kochendem Wasser aus, und schüttete dieses zu der Auflösung. Das Pulver wog, nachdem es trocken war, 62 Gran. Vor dem Löthrohr floß es in eine weiße porzellainähnliche Masse zusammen. Aus der abgegossenen Auflösung schlug

das

das feuerbeständige Laugensalz die Kalkerde nieder, welche nach dem Absüßen und Trocknen 60 Gran wog.

Wird das Gewicht dieser niedergeschlagnen Kalkerde, die mit dem Austerschaalenpulver fast übereinkommt, wenn sich hier nichts von der Phosphorsäure genau damit verbunden und das Gewicht des Niederschlags vermehrt hat, von 80 Gran abgezogen, so folgt, daß 20 Gran rohe Austerschaalen hinreichend sind, eine halbe Unze von der Phosphorsäure zu sättigen.

* * *

Von der Bittererde lösten sich 35 Gran in einer halben Unze meiner Phosphorsäure, mit Aufbrausen und einiger Erhitzung auf, als ich aber mehr von dieser Erde hineintrug, so erfolgte zwar wieder ein Aufbrausen, aber die Auflösung wurde dickflüssig, und es zeigten sich eine Menge kleiner glänzender Crystallen, die sich nach und nach absonderten. Ich schüttete indessen noch so viel Bittererde hinein, bis das Aufbrausen aufhörte, und die Sättigung vollendet war. Ueberhaupt hatte ich 46 Gran Erde in die Säure eingetragen. Die dickgewordne Auflösung verdünnte ich mit zwey Unzen Wasser, ließ sie aufkochen, und goß sie nebst dem salinischen Pulver auf Fließpapier. Das Pulver wog nach dem Abwaschen und Trocknen 55 Gran. Bey dem Abdunsten der filtrirten Auflösung, fielen kleine feste Crystallen nieder und zuletzt blieb, nachdem die Feuchtigkeit verraucht war, eine dem arabischen Gummi ähnliche Masse, die an der Luft schmierig wurde, zurück, welche ebenso, wie die niedergefallnen Cry-

Crystallen, vor dem Löthrohr in ein weißes durchsichtiges Glaskügelchen zusammen floß.

Das nach der Auflösung zurückgebliebne salinische Pulver, löste sich größtentheils in Salpetersäure auf. Ich sonderte die Auflösung von dem Bodensatz, der aus kleinen Crystallen bestand und $20\frac{1}{2}$ Gran wog. Diese Crystallen flossen in starkem Feuer zu einer porcellainähnlichen Glaskugel. Die von der Salpetersäure aufgelöste Bittererde, schlug ich mit reinem Laugensalz nieder, ließ die Flüssigkeit verdunsten, wegen der Wiederauflösung der Erde, süßte diese mit kochendem Wasser aus, trocknete sie und ihr Gewicht war $36\frac{1}{2}$ Gran. Die Phosphorsäure hätte also, wenn wir die niedergeschlagne Erde, im Fall nichts von der Phosphorsäure damit verbunden geblieben ist, von 46 Gran abziehn, nur $9\frac{1}{2}$ Gran Bittererde zur Sättigung nöthig gehabt.

Es ist sehr merkwürdig, daß der Kalkerde, Bittererde und andern Körpern durch die Phosphorsäure, nachdem sie schon hinlänglich gesättigt ist, ihre figirte Luft zum Theil entzogen, und doch nicht völlig entwickelt ist. Die salinischen Pulver, welche bey der Auflösung der Kalk- und Bittererde zurückbleiben, enthalten noch eine beträchtliche Menge Erde, die nicht mit der Phosphorsäure gesättigt ist; diese Erde braust aber nur sehr schwach mit der Salpetersäure auf. Auch wogen die unauflöslichen salinischen Pulver und die dabey befindlichen rohen Erden, zusammen, vor Absonderung der letztern nicht so viel, als nachher, da diese Erden bey dem Niederschlagen ihre figirte Luft wieder erhalten hatten. Die Ursache hievon, weiß ich von diesen und andern in der

Fol=

Folge vorkommenden ähnlichen Erscheinungen, nicht anzugeben. f)

* * *

Die Phosphorsäure löste von dem Kobaltkalk, im Anfange einen Theil völlig auf, als ich aber mit dem Eintragen des Kalks fortfuhr, so wurde er zwar noch etwas angegriffen, blieb aber endlich als Pulver zu Boden liegen. Ich süßte das Pulver mit kochendem Wasser aus, und goß Salpetersäure darauf, in der Meinung, daß hier ebenfalls nur ein Theil davon würde angegriffen werden, allein es löste sich ohne alles Aufbrausen auf. Um gewiß zu werden, ob sich wirklich etwas Phosphorsäure mit dem Kobaltkalk verbunden hätte, tröpfelte ich aufgelöstes salpetersaures Queckſilbèr in die Auflösung, welches sogleich als ein weißes Pulver niedergeschlagen wurde. Es ist also ohne Zweifel Phosphorsäure mit dem Kobaltkalk verbunden gewesen, denn Kobaltkalk in Salpetersäure aufgelöst, zersetzt das salpetersaure Queckſilber nicht. Das Verhältniß der Phosphorsäure zum Kobaltkalk ist also sehr schwer anzugeben.

Durch die Alkalien wird zwar die klare Auflösung einer jeden von jenen drey Substanzen in Phosphorsäure niedergeschlagen, allein die erhaltenen Niederschläge, fließen, alles Aussüßens ungeachtet, vor dem Löthrohr doch noch in eine porcellainähnliche Masse zusammen, weil sich die Phosphorsäure durch die Alkalien nicht ganz trennen läßt.

Aus

f) Wenn die Niederschlagung der Erden durch kohlensaure Alkalien geschah, so ist die Gewichtsnahme wohl nur von der Kohlensäure die von den Alkalien zu den Erden gieng, zu erklären. G.

Aus der Auflösung in Salpeter oder Salzsäure, wird keine von jenen Substanzen, die die Phosphorsäure präcipitirt niedergeschlagen.

4) Mit dem Zink.

Dieses Metall wird sowohl von der concentrirten, als verdünnten Phosphorsäure, angegriffen und völlig aufgelöst. Die Auflösung läßt sich nicht zur Crystallisation bringen, sondern hinterläßt nach dem Abdunsten eine weiße, durchsichtige gummiartige Masse, welche vor dem Löthrohr zu einem hellen, durchsichtigen und leichtflüssigen Glase schmilzt. Ich legt einen kleinen blankgefeilten Cylinder von ostindischem Zink, der 45 Gran wog, in eine halbe Unze meiner Phosphorsäure. Die Säure griff den Zink sogleich an, uud stieß sehr übelriechende Dünste aus. Nachdem die Phosphorsäure völlig gesättigt war, und zuletzt, mit Hülfe der Wärme vom Zink sich nichts mehr auflösen wollte, wog das übriggebliebene Metall 28 Gran. Es waren also 17 Gran völlig aufgelöst worden.

Der Zink wird aus der Auflösung in Phosphorsäure durch die Alkalien als ein weißes Pulver niedergeschlagen. Dieser Niederschlag ist aber von dem sehr unterschieden, welcher aus der Auflösung des Zinks in jeder andern Säure, auf die nämliche Art erhalten wird, denn er fließt schon bey einem mäßigen Glühfeuer zu halbdurchsichtigem Glas, das dem Ansehn nach dem Phosphor gleicht, in stärkerm Feuer aber wieder völlig durchsichtig wird.

5) Mit dem Eisen.

Gegen das Eisen verhält sich die Phosphorsäure fast so, wie gegen den Zink. Wird Phosphorsäure

auf

auf Eisenbleche oder Feilsphäne gegossen, so löset sie anfangs einen Theil davon auf, und die Auflösung crystallisirt sich in luftbeständigen Crystallen, die im Feuer aber zu einem granatähnlichen Glase zusammenschmelzen. Bleibt hingegen die klare Auflösung so lange auf den Eisenblechen stehn, bis die Phosphorsäure gänzlich damit gesättigt ist, so fällt auf einmal alles aufgelöste Eisen, mit der Säure verbunden, wieder zu Boden, und die ganze Auflösung verwandelt sich in eine trockne, an dem Glase festhängende Masse, welche sich selbst in kochendem Wasser nicht auflöst.

Ein zu dünnen Blechen geschlagnes, blankgefeiltes und in Streifen zerschnittnes Stückchen Stahl, das 56 Gran wog, warf ich in ein Glas, in welchem eine halbe Unze meiner Phosphorsäure war, und stellte die Mischung noch einige Tage auf warmen Sand, bis die Phosphorsäure völlig gesättigt war. Die Auflösung war von dem wieder niedergefallnen Eisen wie geronnen. Ich löste die erdige Masse mit einem eisernen Drath vom Glase ab, goß Wasser darauf, ließ es kochen und nahm die noch übrigen Bleche heraus, die 26 Gran wogen. Es waren also 30 Gran Stahl zur Sättigung der Phosphorsäure nöthig gewesen.

Das niedergefallne Pulver ausgesüßt und getrocknet wog 106 Gran. Es war sehr leicht, blaßgrün und floß bey mäßigem Feuer zu einem ganz dunkel- und granatrothen Glase. In die von dem Pulver abgesonderte Flüssigkeit, goß ich aufgelöstes Alkali, allein es schlug sich nur ein unendlich kleiner Theil vom wirklich aufgelösten Eisen nieder.

In verdünnter Schwefelsäure, löst sich das mit der Phosphorsäure niedergefallne Eisen, ganz un-

Crystallen, vor dem Löthrohr in ein weißes durchsichtiges Glaskügelchen zusammen floß.

Das nach der Auflösung zurückgebliebne salinische Pulver, löste sich größtentheils in Salpetersäure auf. Ich sonderte die Auflösung von dem Bodensatz, der aus kleinen Crystallen bestand und $20\frac{1}{2}$ Gran wog. Diese Crystallen flossen in starkem Feuer zu einer porcellainähnlichen Glaskugel. Die von der Salpetersäure aufgelöste Bittererde, schlug ich mit reinem Laugensalz nieder, ließ die Flüssigkeit verdunsten, wegen der Wiederauflösung der Erde, süßte diese mit kochendem Wasser aus, trocknete sie und ihr Gewicht war $36\frac{1}{2}$ Gran. Die Phosphorsäure hätte also, wenn wir die niedergeschlagne Erde, im Fall nichts von der Phosphorsäure damit verbunden geblieben ist, von 46 Gran abziehn, nur $9\frac{1}{2}$ Gran Bittererde zur Sättigung nöthig gehabt.

Es ist sehr merkwürdig, daß der Kalkerde, Bittererde und andern Körpern durch die Phosphorsäure, nachdem sie schon hinlänglich gesättigt ist, ihre figirte Luft zum Theil entzogen, und doch nicht völlig entwickelt ist. Die salinischen Pulver, welche bey der Auflösung der Kalk- und Bittererde zurückbleiben, enthalten noch eine beträchtliche Menge Erde, die nicht mit der Phosphorsäure gesättigt ist; diese Erde braust aber nur sehr schwach mit der Salpetersäure auf. Auch wogen die unauflöslichen salinischen Pulver und die dabey befindlichen rohen Erden, zusammen, vor Absonderung der letztern nicht so viel, als nachher, da diese Erden bey dem Niederschlagen ihre figirte Luft wieder erhalten hatten. Die Ursache hievon, weiß ich von diesen und andern in der

Fol-

Folge vorkommenden ähnlichen Erscheinungen, nicht anzugeben. f)

* * *

Die Phosphorsäure löste von dem Kobaltkalk, im Anfange einen Theil völlig auf, als ich aber mit dem Eintragen des Kalks fortfuhr, so wurde er zwar noch etwas angegriffen, blieb aber endlich als Pulver zu Boden liegen. Ich süßte das Pulver mit kochendem Wasser aus, und goß Salpetersäure darauf, in der Meinung, daß hier ebenfalls nur ein Theil davon würde angegriffen werden, allein es löste sich ohne alles Aufbrausen auf. Um gewiß zu werden, ob sich wirklich etwas Phosphorsäure mit dem Kobaltkalk verbunden hätte, tröpfelte ich aufgelöstes salpetersaures Queckſilber in die Auflösung, welches sogleich als ein weißes Pulver niedergeschlagen wurde. Es ist also ohne Zweifel Phosphorsäure mit dem Kobaltkalk verbunden gewesen, denn Kobaltkalk in Salpetersäure aufgelöst, zersetzt das salpetersaure Queckſilber nicht. Das Verhältniß der Phosphorsäure zum Kobaltkalk ist also sehr schwer anzugeben.

Durch die Alkalien wird zwar die klare Auflösung einer jeden von jenen drey Substanzen in Phosphorsäure niedergeschlagen, allein die erhaltenen Niederschläge, fließen, alles Aussüßens ungeachtet, vor dem Löthrohr doch noch in eine porcellainähnliche Masse zusammen, weil sich die Phosphorsäure durch die Alkalien nicht ganz trennen läßt.

Aus

f) Wenn die Niederschlagung der Erden durch kohlensaure Alkalien geschah, so ist die Gewichtsnahme wohl nur von der Kohlensäure die von den Alkalien zu den Erden gieng, zu erklären. G.

vermerkt wieder auf, und wird vom Zink, in metallischer Gestalt daraus niedergeschlagen. Die Laugensalze hingegen schlagen das Eisen aus dieser Auflösung als ein graues Pulver nieder, welches bey mäßigem Feuer verglast, was die Gegenwart der Phosphorsäure anzeigt. Eben dieß erfolgt auch in der eigentlichen Auflösung des Eisens in Phosphorsäure, wo nämlich dieses noch nicht ganz mit jenem gesättigt ist.

6) Mit dem Bley.

Das Bley wird von der Phosphorsäure nicht aufgelöst, aber aus der Auflösung in Salpetersäure als weisses Pulver niedergeschlagen. Dieses phosphorsaure Bley fließt bey mäßigem Feuer zu einem ganz weissen durchsichtigen Glase zusammen.

Ich goß auf einen Cylinder von ganz reinem Bley, der 60 Gran wog, so viel Salpetersäure, als zur Auflösung erfordert wurde. In die klare Auflösung tröpfelte ich so lange Phosphorsäure, bis sich nichts mehr niederschlug. Es gehörten dazu 90 Gran dieser Säure. Der erhaltene Niederschlag ausgesüßt und getrocknet, wog 58 Gran. Aus der vom Niederschlag abgegossenen Flüssigkeit fällte die Phosphorsäure nichts mehr, aber Schwefelsäure gab einen Niederschlag, der getrocknet $23\frac{1}{2}$ Gran wog. Dieser zweyte Niederschlag war nicht so weiß, als er sonst zu seyn pflegt, wenn eine Bleyauflösung mit Schwefelsäure niedergeschlagen wird; er wurde auch an der Luft feucht und war im Feuer leichtflüssig; es mußte sich also außer der Schwefelsäure auch Phosphorsäure mit dem Bley verbunden haben.

Weil die Phosphorsäure nicht alles in der Salpetersäure aufgelöste Bley niederschlägt, und die Menge des in der Auflösung zurückgebliebnen nicht genau zu bestimmen ist, so kann man auch das Verhältniß der Menge des Bleyes zur Phosphorsäure in dem Niederschlage nicht angeben.

7) Mit dem Zinn.

Auf das Zinn in metallischer Gestalt, hat die Phosphorsäure, wenn sie auch noch so sehr concentrirt ist, weiter keine Wirkung, als daß es das Metall nur ein wenig auf der Oberfläche anfrißt, übrigens aber läßt sich weder aus der Auflösung durch Laugensalz etwas niederschlagen, noch ein Gewichtsverlust des Zinns bemerken.

Weil das Kupfer aus den mehrsten Auflösungsmitteln durch das Zinn niedergeschlagen, und dieses aufgelöst wird, so glaubte ich, auf die nämliche Weise eine Auflösung des Zinns in der Phosphorsäure zu erhalten. Ich legte daher ein glänzendes Stück Blech vom reinsten Bergzinn in eine Auflösung des Kupfers in Phosphorsäure, allein das Kupfer blieb aufgelöst und das Zinn unverändert.

Mit dem verkalkten Zinn verbindet sich die Phosphorsäure noch am leichtesten, denn obgleich kein beträchtlicher Theil aufgelöst wird, so äußert sich doch an dem Zinnkalk eine merkliche Veränderung, weil er im Feuer zu einer glasähnlichen Materie zusammenschmilzt.

8) Mit dem Kupfer.

Das Kupfer in metallischer Gestalt wird sehr wenig von der Phosphorsäure angegriffen, desto geschwinder wird aber der Kalk des Kupfers aufgelöst.

Die

Die Auflösung crystallisirt sich nicht, sondern nach dem Abdunsten bleibt eine grüne, durchsichtige, dem arabischen Gummi ähnliche, an der Luft wieder feucht werdende Salzmasse zurück, welche vor dem Löthrohr zu einem ganz dunklen undurchsichtigen Glase zusammenschmilzt.

In eine halbe Unze meiner Phosphorsäure schüttete ich nach und nach 40 Gran mit Alkali niedergeschlagnes Kupfer. Ein Theil löste sich anfangs davon völlig auf, das übrige blieb aber am Boden liegen, obgleich die Säure noch merklich aufbrauste. Ich stellte die Auflösung in Sand, ließ sie endlich aufkochen und filtrirte sie. Das Zurückgebliebne, wohl ausgesüßt und getrocknet, wog 28 Gran.

Als ich auf diesen zurückgebliebnen Kupferkalk Salpetersäure goß, so löste er sich zwar völlig auf, allein es war während der Auflösung kein Aufbrausen zu bemerken. Die Auflösung schlug das in Salpetersäure aufgelöste Queckſilber nieder, welches sonst mit einer reinen Kupferauflösung nicht erfolgt. Desgleichen floß auch dieses aufgelöste, mit Laugensalz niedergeschlagne Kupfer vor dem Löthrohr, zu einem dunklen undurchsichtigen Glase. Es mußte sich also nach dem Auflösen, mit dem übriggebliebnen Kupferkalk Phosphorsäure verbunden haben.

Das Kupfer wird durch Eisen und Zinn, aus der Phosphorsäure in metallischer Gestalt niedergeschlagen, von den Laugensalzen hingegen als ein grünes Pulver, welches im Feuer zu einer dunklen Glasmasse zusammenfließt.

9) Mit der Alaunerde.

Wenn die Phosphorsäure mit Alaunerde gesättigt wird, so löset sich auch nur ein Theil davon wirk-

wirklich auf, die übrige Erde aber bleibt mit der Phosphorsäure als ein salinisches Pulver am Boden liegen. Während des Abdunstens fällt ein sandiges Pulver aus der Auflösung nieder, und zuletzt bleibt eine dem arabischen Gummi ähnliche Masse übrig, die vor dem Löthrohr zu einem weißen durchsichtigen Glase zusammenschmilzt.

Ich wog eine halbe Unze von meiner Phosphorsäure ab, schüttete nach und nach 46 Gran Alaunerde hinein und stellte das Gemenge einige Stunden auf warmen Sand. Nachdem sich nichts mehr auflösen wollte, verdünnte ich die Auflösung mit einer Unze destillirtem Wasser, ließ sie einige Minuten kochen und filtrirte sie. Die auf dem Papier zurückgebliebne Erde wog nach dem Abwaschen und Trocknen 52 Gran. Im Feuer verwandelte sich diese in eine porzellainähnliche Masse.

Von den Laugensalzen wird die in der Phosphorsäure wirklich aufgelöste Alaunerde zwar eben so, wie aus andern Säuren, als ein weisses Pulver niedergeschlagen, allein demohngeachtet bleibt doch immer etwas von der Phosphorsäure mit der Erde verbunden, weswegen sie auch sehr verändert ist, denn nach dem Auswaschen schmilzt sie im Feuer zu einer weissen Glasmasse leicht zusammen.

10) Mit dem Wißmuth.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen zeigt sich bey der Verbindung der Phosphorsäure mit dem Wißmuth. Wenn dieses Metall vorher mit Laugensalz niedergeschlagen ist, so wird ein Theil des Niederschlags wirklich von der Phosphorsäure aufgelöst, der übrige Theil bleibt aber mit Phosphor-

säure verbunden, als ein salinisches Pulver am Boden liegen. Aus der klaren Auflösung schiessen Crystallen an, die an der Luft trocken bleiben und sich im Wasser wieder auflösen. Diese Crystallen schäumen im Feuer erst auf, die Masse wird schwarz und geht endlich als ein grauer Dampf davon. Das nach der Auflösung übrig gebliebne salinische Pulver hat fast eine ganz entgegengesetzte Eigenschaft; von der Salpetersäure wird es nicht angegriffen; in dem Grade des Feuers, wo das Kupfer schmilzt, ist es nicht in Fluß zu bringen, es raucht anfangs ein wenig und wird endlich zu einer ganz locker zusammenhängenden grauen Schlacke.

In eine halbe Unze meiner Phosphorsäure schüttete ich nach und nach 80 Gran mit Alkali niedergeschlagnen Wißmuth. Das Gemeng brauste anfangs ein wenig auf, und der Wißmuth blieb, dem Ansehen nach, unverändert am Boden liegen. Ich stellte das Glas auf warmen Sand, ließ die Flüssigkeit aufkochen und filtrirte sie. Das zurückgebliebene Pulver wog, nach dem Aussüßen und Trocknen, 96 Gran.

Der in der Phosphorsäure aufgelöste Wißmuth wird sowohl durch die Laugensalze, als durch die Metalle als Pulver niedergeschlagen. Ein jedes dieser Pulver schmilzt vor dem Löthrohr leicht zu einem Glase.

11) Mit dem Spießglanzmetall.

Wenn das Spießglanzmetall vorher verkalkt ist, wird es von der Phosphorsäure, jedoch ganz unvermerkt, aufgelöst. Die Auflösung hinterläßt bey dem Abdampfen eine fast schwarzgrüne schmierigbleibende Masse zurück, die im Feuer erst aufschäumt,

nach-

nachher aber zu einem durchsichtigen Glase wird. Eben dieß erfolgt auch, wenn Zink in die Auflösung des Spießglanzkönigs gelegt wird, wobey sich der Spießglanzkönig, so wie der Wißmuth, keinesweges in metallischer Gestalt an den Zink legt, sondern als ein graues Pulver, das dem vorigen gleichet, zu Boden fällt. Das Verhältniß der Menge, in welchem das Spießglanzmetall von der Phosphorsäure aufgelöst wird, läßt sich nicht angeben, weil ein Theil von diesem Metall, mit der Phosphorsäure verbunden, unaufgelöst zurückbleibt. Vor dem Löthrohre fließt der unaufgelöste Theil zu einem weissen undurchsichtigen Glase.

12) Mit dem Arsenikmetall.

Auf das Arsenikmetall hat die Phosphorsäure, wenn sie gleich sehr concentrirt ist, auch mit Beyhülfe der Wärme, keine Wirkung gezeigt, denn der in dieser Säure lange gelegne Arsenik wog nach dem Aussüßen und Trocknen ganz genau eben so viel, als er vorher gewogen hatte. Der unvollkommne Arsenikkalk (weisser Arsenik) löset sich desto leichter in dieser Säure auf. Nach dem Abdunsten dieser Auflösung bleibt zuletzt eine schwarze schmierige Masse zurück, die im Feuer größtentheils verraucht.

13) Mit dem Queckſilber.

Selbst in Kalkform löst sich dieses Metall nicht in der Phosphorsäure auf. Ein Theil der Phosphorsäure verbindet sich zwar mit dem Queckſilber und vermehrt das Gewicht des Kalks, bleibt aber, ohne daß sie etwas davon auflöst, am Boden liegen. Ist hingegen das Queckſilber in Salpetersäure aufgelöst, so wird es von der Phosphorsäure als ein

weisses Pulver niedergeschlagen, welches sich aber in der darüber stehenden Flüssigkeit nach einiger Zeit größtentheils wieder auflöst. Von diesem Präcipitat verraucht anfangs ein guter Theil, wenn er dem Feuer ausgesetzt wird, das übrige aber fließt in ein weisses durchsichtiges Glas zusammen.

Weil die Phosphorsäure nicht alles Queckſilber aus der Salpetersäure niederschlägt, und auch aus dem erhaltenen Niederschlage, ohne Zusetzung eines andern Körpers, in verschlossenen Destillirgefäßen, ein Theil lebendiges Queckſilber übergeht, so kann man nicht genau angeben, wieviel Phosphorsäure sich mit einer bestimmten Menge Queckſilber verbindet.

Wenn man nach Herrn Marggraf, salpetersaures Queckſilber durch Phosphorsäure niederschlägt, und das Gemenge abdestillirt, so bleibt mehr Phosphorsäure als sonst mit dem Queckſilber verbunden, denn es geht bey dieser Arbeit nur ein sehr geringer Theil Queckſilber in metallischer Gestalt über, das übrige bleibt aber mit der Phosphorsäure vereinigt, in Gestalt einer weissen Masse, die im Feuer zu einem durchsichtigen Glase wird, im Bauch der Retorte zurück.

14) Mit dem Silber.

Ganz feines, aus dem Hornsilber reducirtes Silber, das mit Alkali niedergeschlagen ist, wird von der Phosphorsäure stark angegriffen, aber nur zum Theil wirklich aufgelöst. Der in diese Säure hineingetragene Silberkalk wird schwarz, und bleibt dem Ansehen nach, wenn es auch nur ein einziger Gran ist, ohne sich zu vermindern, am Boden liegen.

gen. Die gesättigte und von diesem schwarzen Pulver abgesonderte klare Auflösung, läßt nach dem Abdunsten eine Salzmasse zurück, die vor dem Löthrohr zu einem dunklen, schmutzigen und undurchsichtigen Glase wird.

Ich schüttete in eine halbe Unze meiner Phosphorsäure nach und nach so viel Silberkalk, bis die Säure nicht mehr aufbrausete. Dieser eingetragne Silberkalk wog 168 Gran. Nachdem die Flüssigkeit zum Kochen gebracht war, filtrirte ich die Auflösung und wusch das unauflösliche schwarze Pulver gut mit kochendem Wasser aus. Das getrocknete Pulver wog 152 Gran. Es wurde durch gelindes Glühen gelb, bey stärkerem Feuer aber theils reducirt, theils in eine dunkle Glasmasse verwandelt.

Da das Silber durch Kochsalz oder Kochsalzsäure aus den mehresten Auflösungen völlig niedergeschlagen wird, so glaubte ich, die Menge des in der Phosphorsäure aufgelösten Silbers so am sichersten zu bestimmen. Ich erhielt auch durch das Kochsalz einen Niederschlag, aber er war nicht weiß sondern bläulich. Vor dem Löthrohr floß er anfangs so wie Hornsilber, rauchte nicht und wurde endlich bey dem Feuersgrade, wo Silber zu fließen pflegt, größtentheils reducirt. Das auf solche Art aus einer halben Unze Phosphorsäure niedergeschlagne Silber, wog nach dem Aussüssen und Trocknen 17 Gran.

Das Silber wird aus der Phosphorsäure, sowohl durch die Laugensalze, als auch durch die Metalle, die von dieser Säure aufgelöst werden, niedergeschlagen.

---

1) Schwererde.

Wird von der Phosphorsäure aufgelöst, und liefert mit derselben ein schwerauflösliches, geschmackloses Salz, das, wenn es einen Ueberschuß von Säure hat, im Feuer zu Glas fließt.

2) Strontionerde.

Wenn diese Erde mit der Phosphorsäure gesättigt ist, so ist sie im Wasser unauflöslich, bey einem Ueberschuß von Säure aber auflöslich. Die phosphorsaure Schwererde schießt in tafelartigen Crystallen an, die im Feuer zu einer porcellainartigen Masse fließen.

3) Braunsteinmetall.

Das Braunsteinmetall wird von der Phosphorsäure angegriffen, fällt aber sogleich als ein höchst schwer auflösliches Salz nieder. Die Verbindung geschieht leichter durch doppelte Wahlverwandtschaft, z. B. wenn man salzsauers schwefel- oder salpetersaures Braunsteinmetall durch phosphorsaures Ammoniak fällt.

4) Molybdän.

Wird als Kalk von der Phosphorsäure aufgelöst, und die Auflösung hat gewöhnlich eine blaue Farbe.

5) Uranium.

Dieses Metall liefert mit der Phosphorsäure gelblich weiße im Wasser schwerauflösliche Flocken. G.

VII.

Von der Verwandtschaft der Zitronensäure.

1) Mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen.

Aus der Zitronensäure und den beyden feuerbeständigen Laugensalzen entstehn zwey Mittelsalze, das zitronensaure Gewächsalkali und zitronensaures

Mi-

Mineralalkali. Wegen der mit dem Zitronensafte verbundnen schleimigen Theile, lassen sich diese Salze weit schwerer crystallisiren, als wenn bloß die reine Zitronensäure mit den Laugensalzen gesättigt wäre, und eben deswegen kann man auch weder die Menge der mit den Laugensalzen verbundnen concentrirten reinen Säure, noch auch wie viel von dieser Säure in einer bestimmten Menge Zitronensaft befindlich ist, angeben. g)

Scheele lehrte uns zuerst ein Mittel, um die reine Zitronensäure aus dem Zitronensafte zu scheiden. Er sättigte erhitzten Zitronensaft mit Kreide, süßte das entstandne Salz um die Essigsäure und den Extraktivstoff weg zu bringen, mit destillirtem Wasser aus und goß verdünnte Schwefelsäure auf dieses Salz. Nachdem er das Gemenge einige Minuten lang hatte sieden lassen, trennte er den Gyps durchs Filtriren von der Flüssigkeit, aus der nach dem Abdunsten die Zitronensäure in Crystallen, die dem Alaun gleichen, anschießt.

Mit dem Gewächsalkali und der Zitronensäure entsteht ein crystallisirbares Salz, das aus der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Das Mineralalkali, mit der Zitronensäure gesättigt, schießt in langen schmalen Crystallen an, die an

g) Da Wenzel zur Bestimmung der Verwandtschaft der Zitronensäure, seine Versuche mit Zitronensaft anstellte, und der Zitronensaft außer den gallertartigen, schleimigen Theilen auch Essigsäure enthält, so können die Resultate, die er durch seine Versuche aufstellte, nicht als gültig angesehn werden. Ich will dem zufolge, das was wir von der Verwandtschaft der reinen Zitronensäure wissen, zusammen stellen. G.

an der Luft ihr Crystallisationswasser verliehren und zerfallen.

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Das flüchtige Laugensalz mit der Zitronensäure verbunden, liefert ein nicht crystallisirbares Salz, das in der Destillationshitze schon zersetzt wird und das flüchtige Laugensalz entläßt.

3) Mit der Kalkerde, Bittererde und Schwererde.

Die Kalkerde liefert mit der Zitronensäure ein schwerauflösliches Salz, das sich wie Gyps verhält und als ein unförmliches Pulver erscheint.

Die Bittererde mit Zitronensäure verbunden, stellt eine ziemlich leicht auflösliche Salzmasse dar, die dem arabischen Gummi ähnlich ist.

Die Schwererde mit Zitronensäure verbunden, liefert ein schwerauflösliches Salz, das aber doch auflöslicher als die zitronensaure Kalkerde ist.

4) Mit der Alaunerde.

Die Alaun- oder Thonerde wird zwar von der Zitronensäure aufgelöst, erscheint aber in dieser Verbindung nicht in Crystallen, sondern als ein unförmliches, schwer auflösliches Pulver.

5) Mit dem Queckſilber.

Das metallische Queckſilber wird nicht von der Zitronensäure, wohl aber das verkalkte durch Hülfe der Wärme aufgelöst.

6) Mit dem Bley.

Das metallische Bley wird nur sehr langsam von der Zitronensäure angegriffen, verbindet sich aber

mit dem Kalk des Bleyes zu einem schwerauflöslichen Salze. Dieses Salz kann man auch erhalten, wenn man in essigsaures Bley Zitronensäure schüttet.

7) Mit dem Kupfer.

Das metallische Kupfer wird kaum merklich von der Zitronensäure angegriffen, viel leichter aber der Kupferkalk durch Erhitzung mit Wasser. Die Auflösung crystallisirt in lichtgrünen Crystallen.

8) Mit dem Eisen.

Das Eisen wird in Zitronensäure leicht und mit Aufbrausen aufgelöst, während der Auflösung entwickelt sich brennbares Gas. Die in der Wärme bereitete Auflösung ist dunkel, wird aber mit der Zeit trübe, schwarz und dick.

9) Mit dem Zink.

Der Zink wird sowohl in metallischer Gestalt, als in Kalkform von der Zitronensäure aufgelöst, während der Auflösung des metallischen entsteht brennbares Gas. Die gesättigte Auflösung läßt sich crystallisiren.

VIII.

Von der Kohlensäure (fixe Luft). h)

Die Kohlensäure ist eine saure, schwere Luftart, die sich mit dem Wasser leicht vermischt und mit vielen

h) Was Wenzel über den Streit, die Kohlensäure betreffend sagt, lasse ich aus, weil dieses jetzt von keinem Nutzen mehr seyn kann, da die Sache nun völlig entschieden ist. Dafür will ich das, was wir von der Verwandtschaft der Kohlensäure wissen zusammenstellen, und nur das nützlichere aus Wenzels Beobachtungen über die Kohlensäure bemerken. G.

len Körpern wie eine Säure sich verbindet. Ihre Bestandtheile sind Kohlenstoff und Sauerstoff. Sie entsteht am häufigsten durchs Verbrennen kohlenstoffhaltiger Körper, wird aber übrigens noch auf mancherley Art erzeugt, z. B. durchs Athmen ꝛc. was nicht hieher gehört. Besonders in den Alkalien und alkalischen Erden findet man sie gleichsam als festen Bestandtheil und sie scheint größtentheils aus der Luft an diese Körper überzugehn.

1) Mit den feuerbeständigen Laugensalzen.

Mit dem reinen Gewächsalkali läßt sich die Kohlensäure schon durch bloßes Schütteln mit dem aufgelösten Alkali verbinden und es entstehn aus der Mischung regelmäßige, vierseitige, säulenförmige Crystallen, die sich in pyramidalischen Spitzen endigen. Diese Crystallen enthalten nach Bergmann 0,20 Kohlensäure, 0,32 Crystallisationswasser und 0,48 Gewächsalkali. Das Alkali ist aber nie ganz mit der Kohlensäure zu sättigen, sondern das entstandene Salz bleibt immer etwas alkalisch. An der Luft ist dieses Salz beständig, zerfließt weder, noch zerfällt.

Die Verbindung der Kohlensäure mit dem reinen Mineralalkali geht eben so leicht wie mit dem Gewächsalkali vor sich, und wird auf eine ähnliche Art bewirkt. Aus dieser Verbindung entsteht ein crystallisirbares Salz, das verschieden crystallisirt, je nachdem abgeraucht wird, am gewöhnlichsten schießen vierseitige Säulen mit dachförmigen Enden, die nach entgegengesetzten Richtungen stehn, so daß zwey gegeneinander überstehende Seiten der Säule lange Fünfecke bilden, und jede Endspitze aus zwey rechtwink-

ligten Flächen besteht, die sich zu einander neigen. Nach Bergmann enthalten diese Crystallen 0,64 Crystallenwasser, 0,16 Kohlensäure und 0,20 Mineralalkali. An trockner Luft zerfallen sie, in der Hitze zerfließen sie erst in ihrem Crystallisationswasser, zuletzt schmilzt erst das Alkali. Die Kohlensäure entweicht fast gänzlich während des Erhitzens.

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Das reine oder caustische Ammoniak mit Wasser verbunden sowohl, als in Gasform verbindet sich mit dieser Säure; ist im erstern Fall viel Ammoniak mit Wasser verbunden, so wird die Kohlensäure schnell verschluckt und die Flüssigkeit crystallisirt, im letztern Fall verlassen beyde Luftarten ihren Zustand und bilden einen festen crystallinischen Körper, der nichts anders als kohlensaures Ammoniak ist. Während der Vereinigung der Luftarten entsteht Wärme. Gewöhnlich erscheinen die Crystalle als feine Nadeln, die dann besonders, wenn man sie durch unmittelbare Verbindung der Luftarten hervorbrachee, als ein weißes Pulver erscheinen. Bergmann hat sie aber auch in Octaedern mit vier abgestumpften Winkeln, und Romé de Lisle als dünne, vierseitige, zusammen gedrückte Säulen, mit dachförmigen Endspitzen, erhalten. Eben so wie die vorher genannten Alkalien, wird das Ammoniak nicht ganz mit Kohlensäure gesättigt, immer prädominirt das Alkali. Nach Bergmann enthalten die Crystalle 0,12 Crystallisationswasser, 0,45 Kohlensäure und 0,43 Ammoniak. In verschlossenen Gefäßen, die noch Luft enthalten, verwittern diese Crystalle. In der Wärme verfliegt es, ohne

zer-

zersetzt zu werden. Die feuerbeständigen Alkalien entziehn dem Ammoniak die Kohlensäure.

3) Mit der Kalkerde.

Die Kohlensäure verbindet sich mit der reinen oder caustischen Kalkerde zu einem unauflöslichen Pulver; man kann es am leichtesten erhalten, wenn man in Kalkwasser eine gewisse Menge Kohlensäure streichen läßt, wo der Kalk mit der Kohlensäure als ein weißes Pulver niederfällt. In der Natur aber verbindet sich die Kohlensäure geradezu mit der Kalkerde und stellt den rohen Kalk dar. Künstlich können wir die kohlensaure Kalkerde nicht crystallisiren, allein die Kalkspathcrystallen in der Natur scheinen nichts anders als crystallisirte kohlensaure Kalkerde zu seyn. Diese enthalten nach Bergmann 0,10 bis 0,11 Crystallenwasser, 0,34 bis 36 Kohlensäure und 0,54 bis 0,56 Kalkerde. Nur sehr viel Kohlensäure mit Wasser verbunden löst sehr wenig Kalkerde klar auf, die aber bey dem Abdunsten, wieder niederfällt. Durchs Glühen wird die Kohlensäure von der Kalkerde in Gasform geschieden.

4) Mit der Talkerde oder Bittererde.

Die Bittererde verbindet sich ebenfalls mit der Kohlensäure. Zur Verbindung muß sie aus ihrem Auflösungsmittel durch kohlensaure Alkalien niedergeschlagen werden. Durch Ueberfluß von Kohlensäure wird die Bittererde im Wasser einigermaßen auflöslich. Die Auflösung der kohlensauren Bittererde in kohlensaurem Wasser wird durch allmähliges Abdunsten wirklich mit einer Crystallisationshaut überzogen und man kann durch unmerkliches

Ab=

Abdunsten kleine nadelförmige Crystallen erhalten. Am besten erhält man die Crystalle, wenn man Bittersalz durch kohlensaures Ammoniak zersetzt; diese Crystallen sind sechsseitige Prismen mit einer sechsseitigen Endpyramide, sie enthalten 0,25 Wasser, 0,25 Bittererde und 0,50 Kohlensäure. Die gemeine in Pulvergestalt erhaltne kohlensaure Bittererde, enthält nach Fourcroy 0,12 Wasser, 0,40 Talkerde, 0,48 Kohlensäure. Die kohlensaure Bittererde in Crystallen zerfällt in warmer Luft, und verliehrt im Feuer ihre Säure und das Crystallenwasser.

Das Ammoniak schlägt die Bittererde aus der Kohlensäure nicht nieder, im Fall letztre nicht im Ueberfluß da ist und sich die kohlensaure Bittererde nicht in kohlensaurem Wasser aufgelöst befindet.

5) Mit der Schwererde.

Die reine, caustische Schwererde vereinigt sich ebenfals mit der Kohlensäure; es entsteht durch solche Vereinigung ein schwer auflösliches Pulver. Man kann sich diese Kohlensäure entweder so bereiten, indem man die Schwererde aus einigen Auflösungen durch Kohlensaure Alkalien fällt, oder durch Vermischung der aufgelösten Schwererde in Wasser oder auch durch Ausstellen der reinen Schwererde an die Luft. Das mit Kohlensäure geschwängerte Wasser löst Schwererde klar auf. Natürlich wird die kohlensaure Schwererde auch crystallinisch gefunden, z. B. als Withenit. Sie ist dann durchscheinend, glänzend, streifig im Bruch und bricht in unordentlich rhomboidalische Stücke. Sie enthält nach Fourcroy 0,90 Schwererde, 0,10 Kohlen-

lensäure, wobey das wenige Wasser mit begriffen ist. *)

Die Kohlensäure ist näher mit der Schwererde als mit der Kalkerde verwandt.

6) Mit der Strontionerde.

Diese Erde wird ebenfalls mit der Kohlensäure vereinigt, und zwar erhält man sie, wenn man sie aus der Salzsäure durch kohlensaures Alkali niederschlägt. Diese kohlensaure Schwererde ist erdigt und unauflöslich im Wasser. Natürlich kennen wir sie unter dem Namen Strontionit. Nach Herrn Klaproth enthält sie 0,695 Strontioniterde, 0,300 Kohlensäure und 0,005 Wasser. Die Kohlensäure läßt sich sehr schwer im Feuer von der Strontionerde scheiden.

7) Mit dem Queckſilber.

Auf das metallische Queckſilber hat die Kohlensäure keine Wirkung, doch der Kalk desselben nimmt Kohlensäure auf, wenn man Queckſilber durch kohlensaures Alkali niederschlägt. Der Kalk mit Kohlensäure ist immer weiß, im Wasser unauflöslich und wird im Feuer der Kohlensäure beraubt.

8) Mit dem Kupfer.

In metallischer Gestalt wird das Kupfer von der Kohlensäure nicht angegriffen, aber mit dem Kupferkalk verbindet sie sich leicht und innig. Durch Niederschlagen des Kupfers aus Säure durch kohlensaures Alkali erhält man kohlensauren Kupferkalk. Der Kalk mit Kohlensäure ist erdigt, hellgrün und unauflöslich im Wasser.

9)

*) Die Kohlensäure ist im Feuer schwer von der Schwererde zu trennen.

9) Mit dem Eisen.

Die Kohlensäure greift das metallische Eisen ebenfalls nicht an, kohlensaures Wasser hingegen löst dasselbe auf. Dazu darf man nur einen polirten Stahl in kohlensaures Wasser hängen. Die Auflösung ist völlig klar und ohne Farbe, zusammenziehend und wird durch Galläpfel und blausaures Alkali gefärbt niedergeschlagen. An der Luft wird die Auflösung zersetzt, was man schneller durch Erhitzung bewirkt, wodurch die Kohlensäure entweicht. Reine Alkalien und reine Kalkerde zersetzen das kohlensaure Eisen. Vollkommner Eisenkalk löst sich in kohlensaurem Wasser nicht auf.

10) Mit dem Zink.

Durch Niederschlagen des Zinks aus Säure mit kohlensauren Alkalien erhält man kohlensauren Zinkkalk. Auch wird das metallische und verkalkte Zink von kohlensaurem Wasser aufgelöst. Die Auflösung des erstern setzt an der Oberfläche, der Luft ausgesetzt, vielfarbige feine Zinktheilchen ab. Durch Kochen, reine oder ätzende Alkalien und reine Kalkerde wird die Auflösung zersetzt.

11) Braunsteinmetall.

Das Braunsteinmetall wird in kohlensaurem Wasser leicht aufgelößt. Die Auflösung hat einen eigenthümlichen Geruch — wie nach verbranntem Fett. An der Luft wird sie zersetzt und mit einem weissen Häutchen bedeckt. Auch der Kalk des Braunsteins oder Magnesiums wird in kohlensaurem Wasser aufgelöst. Kohlensaurer Braunsteinkalk ist gewöhnlich weiß.

Die

Die Bleykalke ziehn die Kohlensäure an, werden aber nicht von dem kohlensauren Wasser aufgelöst, eben so der Nickelkalk, Silber- und Wißmuthkalk. Goldkalk nimmt wenig oder gar nichts von der Kohlensäure auf, eben so der unvollkommne Spießglanzkalk und Uraniumkalk. Kobaltkalke nehmen die Kohlensäure nicht auf. i)

Es wurde reines Gold, Silber aus Hornsilber reducirt, Queckſilber aus ätzendem Sublimat, Bergzinn, Oſtindiſcher Zink, Stahl, möglichſt reines Kupfer, Bley, Wißmuth und Spießglanzmetall, von jedem eine halbe Unze, in dazu ſchicklichen Auflöſungsmitteln, jedes beſonders aufgelöſt. Die Auflöſungen wurden ſämmtlich mit im Waſſer aufgelöſtem kohlenſaurem Laugenſalz niedergeſchlagen. Ich trug alle mögliche Sorge, daß ich mit dem Laugenſalz weder zu freygebig noch zu ſparſam wäre. Jeden Niederſchlag ſüßte ich aus, trocknete ihn und ließ ſie mit Fließpapier bedeckt ein halbes Jahr liegen.

Als ich nach Verlauf dieſer Zeit die Niederſchläge abwog, fand ich, daß das

Gold,	um	0,326
Silber	=	0,288
Queckſilber	=	0,062
Zinn	=	0,345
Eiſen	=	1,063
Zink	=	0,774
Kupfer	=	0,884
Bley	=	0,304
Wißmuth	=	0,224
Spießglanzmetall,	um	0,395

ſchwerer geworden war.

Ich

i) Von hier an Wenzels Beobachtungen. G.

Ich wog ferner von diesen niedergeschlagenen Metallen, desgleichen von den Laugensalzen und einigen andern Körpern, eine halbe Unze ab, schüttete jeden nach und nach in ein langes, mit einer engen Oeffnung versehenes Glas, in welchem sich eine hinlängliche, genau abgewogne Menge derjenigen Säure befand, die sich für jeden am besten schickte, bedeckte jedesmal die Oeffnung, wenn ich etwas hineingetragen hatte. Nach geendigter Auflösung untersuchte ich den Verlust und fand, daß von der Kohlensäure aus

dem weissen, crystallisirten und recht heiß getrockneten, vegetabilischen Laugensalze	: 0,300 V.	
Mineralalkali, ebenfalls heiß getrocknet	: 0,401 V.	
Crystallisirtem flüchtigem Laugensalz	: 0,537 V.	
Austerschalen	: 0,432 N.	
Kreide	: 0,446 N.	
Bittererde	: 0,325 V.	durch völlig kohlensaures Laugensalz niedergeschlagen.
Kobalt	: 0,352 V.	
Alaunerde	: 0,000 V.	
Zink	: 0,137 V.	
Eisen	: 0,009 S.	
Bley	: 0,157 N.	
Zinn	: 0,000 S.	
Kupfer	: 0,174 N.	
Wißmuth	: 0,056 N.	
Spießglanzmetall	: 0,000 AR.	
Queckſilber	: 0,038 N.	
Silber	: 0,158 N.	
Gold	: 0,144 AR.	

bey der Auflösung entwickelt wird.

Die neben den Decimalbrüchen stehenden Buchstaben zeigen an, mit welcher Säure die Kohlen-

säure ausgetrieben wurde. V bedeutet die Schwefel- oder Vitriolsäure, N die Salpetersäure, S die Salzsäure und AR das Goldscheidewasser.

Reduction der Decimalbrüche auf das gewöhnliche medizinische Gewicht. In einer halben Unze:

ganz trocknem, mit Kohlensäure völlig gesättigtem vegetabilischem Alkali befinden sich	:	72	Gran
im völlig wasserfreyen Mineralalkali	:	96	=
im crystallisirten Ammoniak	:	129	=
Austerschalen	:	$103\frac{2}{3}$	=
Kreide	:	107	=
Bittererde	:	78	=
Kobalt	:	84	=
Alaunerde	:	0	=
Zink	:	33	=
Eisen	:	$2\frac{1}{4}$	=
Bley	:	$37\frac{3}{4}$	=
Zinn	:	0	=
Kupfer	:	$41\frac{3}{4}$	=
Wißmuth	:	$13\frac{1}{2}$	=
Spießglanzmetall	:	0	=
Queckſilber	:	$9\frac{1}{8}$	=
Silber	:	38	=
Gold	:	$34\frac{1}{4}$	=

Kohlensäure, die sich bey der Auflösung daraus entwickelt.

Vergleichen wir die Menge der Kohlensäure, die sich aus den niedergeschlagenen Metallen hat entwickeln lassen, mit dem Uebergewicht, das die Metalle selbst bey dem Niederschlagen angenommen haben, so erhellet, daß das Uebergewicht immer noch größer ist, als der Verlust, den sie durch Entwickelung der Kohlensäure erleiden. Bey genauer

Un=

Untersuchung ergiebt sich, daß den Metallen bey dem Niederschlagen, ausser der fixen Luft, auch ein Theil Wasser zugemischt wird, welches eben so, wie jene, für sich niemals, ausgenommen im Feuer, verdunstet. Durch Behandlung der Metallkalke, die eben so lange, wie die erstgedachten, trockneten, in Destillirgefäßen, fand sich das Wasser bald in der Vorlage. Dadurch wissen wir nun gewiß, daß die Metallkalke Wasser enthielten. Nach genauer Berechnung aber ergiebt sich, daß in einer halben Unze wohl getrocknetem

	Gran		Gran		Gran	
Zinkkalk	135¼	Zink.	33	Kohlens. u.	71¾	Wasser.
Eisenkalk	116⅓	Eisen.	2¼	—	121 5/12	—
Zinnkalk	178⅓	Zinn.	0	—	61⅔	—
Bleykalk	184	Bley.	37¾	—	18¼	—
Kupferkalk	127⅓	Kupfer.	41¾	—	70 11/12	—
Wißmuth	196	Wißmuth.	13½	—	30½	—
Spießglk.	172	Spießgl.	0	—	68	—
Queckſilbk.	9⅛	Queckſilber.	9⅛	—	5	—
Silberkalk	38	Silber.	38	—	14	—
Goldkalk	181	Gold.	34¾	—	24¼	— k)

Eben aus diesen Ursachen bemerkt man auch bey dem Brennen des Kalksteins, der Austerschalen und den mit Alkali gefällten Erden, einen größern Abgang am Gewicht, als bey ihrer Auflösung. Nach meiner Erfahrung verliehren

Austerschalen	.	0,443.
Bittererde	.	0,583.
Alaunerde	.	0,600.

k) Außer dem Wasser und der Kohlensäure, nehmen die Metalle auch durch den Sauerstoff an Gewicht zu, der aus den Säuren sich mit ihnen verbindet, und ihnen eigentlich die Kalkform giebt. G.

Schlägt man Kalkerde, Bittererde und die Metalle durch ein reines oder caustisches Alkali nieder und trocknet den Niederschlag so geschwind als möglich, so vergrößert sich zwar das Gewicht des Niedergeschlagenen durch das Wasser, allein nicht um so viel, als wenn es mit kohlensaurem Alkali niedergeschlagen wäre. Die niedergeschlagne Kalkerde durch caustisches Alkali, verhält sich wie caustische (gebrannte) Kalkerde. Eben so brausen die auf solche Art niedergeschlagnen Metalle nicht mehr mit Säure auf, und die Auflösungen verliehren auch nichts von ihrem Gewicht. Die Ursache liegt in der Abwesenheit der Kohlensäure. Läßt man aber jene Niederschläge eine Zeit lang an der Luft liegen, so ziehen sie wieder die Kohlensäure an.

Wir müssen nun auch sehen, was es mit der Verwandtschaft der Kohlensäure für eine Bewandniß hat. Der Augenschein lehrt hier, daß die niedergeschlagnen Metalle, die nicht Kohlensäure enthalten, den flüchtigen sowohl als den feuerbeständigen Laugensalzen nach und nach die Kohlensäure entziehen, wenn diese, im Wasser aufgelöst, auf jene gegossen werden. Das nämliche erfolgt auch, wie schon erinnert ist, mit der gebrannten oder luftleeren Kalkerde, jedoch weit geschwinder. Eben so entziehen auch die ätzenden feuerbeständigen Laugensalze dem festen, flüchtigen seine Kohlensäure und machen es ätzend. Daraus ließe sich nun folgern, daß die Kohlensäure mit der Kalkerde und den niedergeschlagnen Metallen die größte, mit den feuerbeständigen Laugensalzen eine geringere und mit dem flüchtigen Laugensalze die geringste Verwandtschaft haben müßte. Allein wir können damit noch nicht zufrieden seyn, wenn wir wissen, daß z. E. Silber,

wenn es sogar, statt der Säure in flüchtigem Laugensalz aufgelöst ist, vom Kochsalz als Hornsilber niedergeschlagen wird, da doch die Salzsäure mit dem Mineralalkali eine weit größere Verwandtschaft, als mit dem Silber hat. Ob hier so etwas ähnliches statt findet, wollen wir untersuchen.

Kalkwasser wird nur durch kohlensaure, nicht durch ätzende Laugensalze niedergeschlagen, weil die Kohlensäure diese Salze verläßt und mit der Kalkerde verbunden, niederfällt, hingegen umgekehrt, wird die Kohlensäure durch ätzende Laugensalze nicht wieder von der Kalkerde getrennt. Ferner schlägt sich das Kalkwasser nieder, wenn man vermittelst der Macbrid'schen Geräthschaft, die Kohlensäure hineinleitet, fährt man aber fort noch mehrere Luft hinein zu leiten, so löst sich die niedergefallne Kalkerde bis auf etwas weniges auf und es wird eine klare Auflösung der Kalkerde in kohlensaurem Wasser. Diese wird nun durch ganz ätzendes Ammoniak, das sonst keine Auflösung der Kalkerde in Salz- oder Salpetersäure trübe macht, sogleich niedergeschlagen. Der Niederschlag ist anfangs ganz zart im Wasser vertheilt, sammlet sich aber bald, fällt nieder und braust mit Säuren auf. Hätte das ätzende Laugensalz eine größre Verwandtschaft mit der Kohlensäure, als diese mit der Kalkerde, so würde letztre nicht mit Säuren aufgebraust haben.

Da man also auf keine Art der Kalkerde durch die Laugensalze, die Kohlensäure entziehen kann, so müssen wir uns in Ansehung der Verwandtschaft mit dem, was der Augenschein lehrt, beruhigen.

Die Kohlensäure geht mit den Alkalien, Erden und Metallen, eine wahre chemische Verbindung ein

und

und mit dieser verläßt sie den elastisch flüssigen Zustand und geht in den festen über.

Außer den Metallen, Erden und Alkalien, ververbindet sich die Kohlensäure auch mit Wasser, Weingeist, Schwefelsäure, Oelen und einigen Mittelsalzen. Das Wasser, wenn es so viel von der Kohlensäure aufgenommen hat, als es aufnehmen kann, perlt stark, schmeckt säuerlich, fast wie Sauerbrunnenwasser, löst Eisen auf und wird dadurch dem Pyrmonterwasser ähnlich. An dem Weingeist bemerkt man ebenfalls, wenn er mit Kohlensäure verbunden ist, daß er perlt. Weißes Vitriolöl, das nicht rauchte auch nach nichts roch, nahm sehr viele Kohlensäure an, bekam einen beißenden Geruch, wurde aber nicht rauchend. An dem Baumöl konnte ich nichts weiter bemerken, als daß kleine Bläschen darinn aufstiegen, da es wieder an die Luft gesetzt wurde. Bey den Mittelsalzen hingegen zeigen sich einige weit merkwürdigere Erscheinungen. Ich nahm Mennige, calcinirte sie einige Stunden, goß destillirten Essig auf und ließ diesen mit Hülfe der Wärme, so viel auflösen, bis er gesättigt war. Diese filtrirte Auflösung gab, als ich sie behutsam abgedunstet hatte, wie bekannt, keinen Bleyzucker in crystallinischer Gestalt, als ich sie aber, durch Hülfe meines Apparats, mit Kohlensäure anfüllte, so schoß der Bleyzucker nach wenigen Augenblicken in festen Crystallen, so wie gewöhnlich an. Eben dieses findet auch bey andern Mittelsalzen, die sich schwer crystallisiren, statt. Indessen ist die Menge der Kohlensäure in diesen Mittelsalzen, so geringe, daß sie sich nicht wohl angeben läßt.

Die Metalle müssen erst verkalkt seyn, ehe sie Kohlensäure annehmen können. Die calcinirten

Me-

Metalle verhalten sich gegen die Laugensalze eben so, wie die mit ätzenden Alkalien niedergeschlagnen und beyde wie gebrannter Kalk, das ist, sie entziehn den Laugensalzen die Kohlensäure.

Aus dem Salmiak entwickeln die calcinirten Metalle, das flüchtige Laugensalz eben so ätzend oder luftleer, als wenn es mit caustischem Kalk entbunden wäre. Mit Säuren brausen die calcinirten Metalle nicht auf und die Auflösnng selbst verliehrt nichts von ihrem Gewicht.

Von eben den reinen oben gedachten, durch kohlensaures Alkali niedergeschlagnen Metallen, deren ich mich um die Menge der Kohlensäure in ihnen zu bestimmen bediente, hatte ich mir mit eben der Sorgfalt zubereitet, in der Absicht, den Verlust, den sie im Feuer erleiden würden, mit dem was ihnen beym Niederschlagen an Gewicht hinzukömmt, zu vergleichen. Erst aber fand ich für gut, diese niedergeschlagnen Metalle in gläsernen Retorten glühen zu lassen, um zu sehen, ob sie außer der Kohlensäure und dem Wasser noch etwas anders verliehren würden. Meine Bemerkungen waren folgende:

Das niedergeschlagne Kupfer ließ erst etwas reines Wasser in die Vorlage übergehn, diesem folgte ein theils rothes, theils gelbes Sublimat, das sich im Retortenhalse anlegte, nachher bemerkte ich keine weitern Erfolge. Vom Wasser wurde das Sublimat nicht aufgelöst, desto geschwinder aber und ohne Aufbrausen von der Salpetersäure. Die Auflösung war hell und ohne Farbe. Mit dem Wismuth, Bley und Spießglanzkalk erfolgte das nämliche, nur war das aufgestiegne Sublimat von andrer Farbe. Von dem niedergeschlagnen Eisen, Zinn, Zink und Silber, erhielt ich nur Wasser.

Es

Es war also gewiß, daß einige Metalle, wenn sie verkalkt sind, im Feuer etwas verlieren, das weder Wasser noch Kohlensäure ist.

Ich wog ferner von jedem dieser Metallkalke, die vom Feuer noch nichts gelitten hatten, eine halbe Unze ab, stellte sie zugedeckt in einer Porcellaintasse unter eine Muffel, die hinten keine Ausschnitte hatte, schloß die vordere Oeffnung mit einem Vorsetzer und legte glühende Kohlen in den Ofen, in dem sie eingemauert war. Kupfer, Eisen, Zinn und Zink glüheten vier Stunden lang so stark, als nöthig ist, Austerschaalen in lebendigen Kalk zu verwandeln. Das Silber glühete nur so helle, daß es Fluß kommen konnte. Spießglanzmetall, Bley und Wißmuth hingegen glüheten sechs Stunden in einem gemäßigtern Glühfeuer. Nach dem Erkalten wog

das Eisen	noch	176	Gran
Kupfer	=	168	=
Zinn	=	224	=
Zink	=	171	=
Silber	=	188	=
Spießglanzmetall	=	144	=
Bley	=	201	=
Wißmuth,	=	219	=

Keines von diesen Metallen brauste mit Säuren auf, verlohr auch dadurch nichts von seinem Gewicht, Ich schüttete 120 Gran von dem Zinkkalk in eine Unze verdünnte Schwefelsäure, jedoch nur einen Gran auf einmal hinein. Der eingetragne Zinkkalk zischte wie glühender Sand, wenn er die Schwefelsäure berührte, löste sich im Augenblick auf, ohne daß man ein Luftbläschen wahrneh-

men

men konnte, eben so als wenn man frischgebrannten Kalk in Salpetersäure einträgt. Da ich von dem Zinkkalk nur sehr wenig auf einmal, und so langsam in die verdünnte Schwefelsäure schüttete, daß sich die Auflösung nicht merklich erhitzen konnte, so war dadurch das Verdunsten der Flüssigkeit verhütet worden und die Auflösung wog ganz genau 600 Gran. Eisenkalk und Zinnkalk wollten sich nicht auflösen. Bley, Wismuth und Spießglanzkalk litten bey der Auflösung ebenfalls keinen Abgang an ihrem Gewicht. Der Silberkalk war im Feuer ein wenig zusammengeschweißet, hatte seinen metallischen Glanz wieder angenommen, die Figur des Präcipitats aber völlig beybehalten, und verhielt sich übrigens wie metallisches Silber.

Die Metallkalke verlohren also außer der Kohlensäure und dem Wasser noch etwas mehr. Da nun aus dem Vorhergehenden erhellt, wie viel ein Metallkalk wirkliches Metall, Kohlensäure und Wasser enthält, so darf man nur das Gewicht des Metalls von dem Kalke abziehn, der nach dem Brennen von einer halben Unze Präzipitat übrig bleibt, um zu wissen, wieviel jedes Metall von dem Sauerstoff (nach Wenzel Fettsäure) noch enthält. Aus diesen Erfahrungen ergiebt sich also, daß

$116\frac{1}{3}$	Gran	Eisen	$59\frac{2}{3}$	Gran
$127\frac{1}{3}$	=	Kupfer	$40\frac{2}{3}$	=
$187\frac{1}{3}$	=	Zinn	$45\frac{2}{3}$	=
$135\frac{1}{4}$	=	Zink	$35\frac{3}{4}$	=
188	=	Silber	0	=
184	=	Bley	17	=
196	=	Wißmuth	24	=

Sauerstoff enthalten.

Das

Das Gewicht der Metalle ist also vermehrt worden, bey dem

Eisen	um	0,513
Kupfer	=	0,319
Zinn	=	0,256
Zink	=	0,264
Silber	=	0,000
Bley	=	0,092
Wißmuth	=	0,117

wenn man den Abgang desjenigen, was dem Kupfer, Bley, und Wismuth im Feuer entgeht, nicht in Rechnung bringt.

Ob die Kohlensäure die verschiednen Farben der Metallkalke bewirkt, wollen wir jetzt untersuchen. Meyer leitet die verschiednen Farben von der Gegenwart des Sauerstoffs (nach ihm Fettsäure), Erxleben hingegen von der Kohlensäure her. Well's Versuche, aus welchen Erxleben dieses zu folgern scheint, beweisen aber nichts mehr, als sie beweisen sollten, nämlich daß die Farben der Metallkalke, nicht von dem Sauerstoff herrühren. Nun folgt daraus noch gar nicht, daß ein niedergeschlagnes Metall, wenn es gefärbt erscheint, seine Farbe der Kohlensäure zu danken habe, und noch viel weniger, daß mehr Kohlensäure die metallischen Kalke stärker färbt als weniger. Ein höchst caustisches Ammoniak, schlägt das Queckſilber aus dem ätzenden Sublimat ganz weiß, aus der Salpetersäure hingegen, beynahe ganz schwarz nieder. Das Bley fällt aus der Salpetersäure durch eine Auflösung des crystallisirten Laugensalzes, nicht gelb, oder wie Mennige nieder, sondern weiß, und dieß stimmt gar nicht mit der stärkern Farbe überein, die das Bley bey einem lan-

gen

gen Brennen erhält, weil sich da viel Kohlensäure anlegen soll. 1)

Die Metallkalke verhalten sich wie der Kalk. Ist dieser völlig ausgebrannt und noch frisch, so liefert er mit Salmiak, man mag davon so viel hinzusetzen, als man will, allemal einen ganz luftleeren Salmiakgeist. An der Luft zerfallner, also kohlensaurer Kalk, thut zwar das nämliche, wenn man nur so wenig Salmiak damit vermischt, daß der, dem rohen Kalk wieder ähnlich gewordne Theil, von der Säure des Salmiaks nicht gesättigt wird. Setzt man aber zu viel Salmiak hinzu, so kommt eben so, wie bey der lang gelegnen Mennige, niemals ein luftleerer Salmiakgeist zum Vorschein.

Die Bedingungen zu diesen Erscheinungen wollen wir hier näher betrachten. Ich vermischte eine Unze gepulverten Salmiak mit zwey Unzen Mennige, von der ich gewiß wußte, daß sie ein halbes Jahr alt war. Das Gemenge schüttete ich in eine gläserne Retorte, goß eine halbe Unze Wasser dazu und destillirte einen höchst caustischen Salmiakgeist über. In der Retorte fand ich Hornbley, mit einem Theil ungesättigtem Bleykalk vermischt, weil in einer Unze Salmiak nicht so viel Salzsäure ist, als zwey Unzen Mennige annehmen können. Als ich ferner von eben der Mennige nur eine Unze mit einer Unze Salmiak vermischte, das Gemenge mit einer halben

Unze

1) Allerdings bedingt eine größre oder geringre Menge Sauerstoff die Farben der Metallkalke; Silber im ätzenden Sulblimat ist als vollkommener, in der Salpetersäure aber als unvollkommner Kalk aufgelöst, also im ersten Fall mit mehr, im letzten mit weniger Sauerstoff verbunden, allein demohngeachtet ist Sauerstoff nicht die einzige Ursache der Farbenänderung. G.

Unze Wasser anfeuchtete und destillirte, so ging erst der Salmiakgeist über und diesem folgte zuletzt bey vermehrtem Feuer unzersetzter Salmiak. Den erhaltnen Salmiakgeist goß ich in eine Auflösung der salpetersauren Kalkerde und es schlug sich Kalkerde nieder; also war jetzt der Salmiakgeist kohlensauer. Endlich vermischte ich eine halbe Unze von einem acht Stunden lang selbst gebrannten Bleykalk, desgleichen eine halbe Unze Zinkkalk, der vier Stunden lang hell geglüht hatte, jedes mit einer Unze Salmiak, goß eine halbe Unze Wasser hinzu, und destillirte von jedem Gemenge einen Salmiakgeist über, der caustisch war, und dem zuletzt der überflüssig zugesetzte Salmiak folgte. Dieß sind zugleich Beweise, daß während des Verkalkens der Metalle nicht Kohlensäure hinzukommt.

IX.

Von der Verwandtschaft des Weinsteins und der Weinsteinsäure.

Der Weinstein in Wasser aufgelöst, verbindet sich, wie die flüssigen Säuren, mit den Laugensalzen. Es kommen durch diese Verbindung zwey besondre Mittelsalze zum Vorschein. Das eine, dessen Basis das Gewächsalkali ist, wird weinsteinsaures Gewächsalkali und das andre nach dem Namen des Erfinders Seignetssalz genannt. Beyde Salze lassen sich an der Luft crystallisiren und bleiben an derselben trocken.

1) Mit den feuerbeständigen Laugensalzen.

Zu zwey Drachmen reines Laugensalz, das in zwey Unzen Wasser aufgelöst war, schüttete ich nach

und

und nach so viel gepulverte Weinsteincrystallen, m) bis das Aufbrausen aufhörte, und in der fast kochenden Auflösung ein Theil des Weinsteins am Boden liegen blieb. Ueberhaupt waren 390 Gran Weinstein eingetragen worden. Ich goß die klare Auflösung ab und ließ den zurückgebliebnen Weinstein mit Wasser aufkochen, es löste sich aber nicht alles auf, obgleich ich das Aufkochen dreymal mit eben so viel Wasser wiederholte. Dieses übrig gebliebne Pulver wog nach dem Trocknen 26 Gran. Es war eine sehr leichte weisse Erde, die sich auf einem weissen Blech sogleich entzündete und wie Zunder glimmte.

In die Auflösungen des Mittelsalzes schüttete ich 60 Gran Alaunerde hinein, setzte sie der Wärme aus, und es lösten sich $47\frac{1}{2}$ Gran Alaunerde auf. Daraus ergab sich, daß 95 Gran ungesättigte Weinsteinsäure noch bey dem Mittelsalz gewesen waren, weil eine halbe Unze gereinigter Weinstein genau so viel Alaunerde zur völligen Sättigung nöthig hat.

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich also, daß zwey Drachmen oder $83\frac{1}{2}$ Gran ganz reines Gewächsalkali zur Sättigung der Weinsteinsäure in 295 Gran Weinstein hinreichend gewesen sind, wenn man die Erde abrechnet. Ueberhaupt kann man wegen der niederfallenden Erde das Verhältniß nicht genauer angeben, weil bald mehr bald weniger von dieser Erde oder auch gar nichts in dem gereinigten Weinstein enthalten ist.

* * *

Nach

m) Die gewöhnlichen gereinigten Weinsteincrystallen enthalten nach Bergmann ohngefähr 0,23, Theile reines Gewächsalkali, 0,43 damit gesättigte Weinsteinsäure und 0,34 überflüssige Weinsteinsäure. G.

Nach eben der angezeigten Art habe ich auch die Menge des Weinsteins, wenn er mit Mineralalkali gesättigt wird, untersucht. Zu zwey Drachmen reinem in zwey Unzen Wasser aufgelöstem Mineralalkali schüttete ich nach und nach 400 Gran gereinigten Weinstein. Die niedergefallene Erde wog nur 24 Gran, und aus dem Gewicht der in dem Gemisch aufgelösten Alaunerde ergab sich, daß 70 Gran ungesättigter Weinstein übrig waren. Es hatten sich also 330 Gran mit dem Laugensalze verbunden, oder wenn die Kohlensäure und die niedergefallene Erde abgerechnet wird, so sind 71½ Gran dieses ganz reinen Laugensalzes hinreichend, 330 Gran Weinstein zu sättigen. (Dieses Salz ist ein zusammengesetztes Salz aus Gewächs- Mineralalkali und Weinsteinsäure. Regelmäßig crystallisirt stellt es sechsseitige vollkommne Säulen vor. Mit der reinen Weinsteinsäure giebt das Mineralalkali ein Salz, das ganz mit dem eben angeführten übereinzukommen scheint. G.)

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Das Mittelsalz, welches aus der Verbindung des Weinsteins mit flüchtigem Laugensalz entsteht, wird auflöslicher Weinstein genannt. Es erscheint größtentheils in Gestalt einer unförmlichen Salzmasse n), die an der Luft trocken bleibt, wenn das flüchtige Alkali nicht ätzend gewesen ist.

Eine halbe Unze gepulverte Weinsteincrystallen in 8 Unzen kochendem Wasser völlig aufgelöst, wurde nach und nach so lange mit festem flüchtigem Laugen-

n) Durch gelindes Abdunsten crystallisirt es sich doch, einige haben würflichte, pyramidalische, andre säulenförmige Crystalle bemerkt. G.

gensalz gesättigt bis das Aufbrausen nachließ. Es schied sich eine weiße Erde ab. Ich ließ die Auflösung gelinde verdunsten, das zurückgebliebne Salz wog mit der Erde 272 Gran. Ich löste das Salz wieder auf, süßte die zurückgebliebne Erde aus und trocknete sie. Sie wog 20 Gran. Das Gewicht der Salzes war also 252 Gran. Folglich nahm eine halbe Unze Weinstein, 32 Gran luftleeres flüchtiges Laugensalz auf. (Dieses aus dem Weinstein und dem Ammoniak entstandne Salz hält man für ein zusammengesetztes Mittelsalz, nämlich aus Gewächsalkali, flüchtigem Alkali und Weinsteinsäure; die reine Weinsteinsäure liefert mit dem flüchtigen Alkali ein Salz, das in kleinen Nadeln crystallisirt. Ob beyde Salze von einander verschieden sind, ist unausgemacht, man weiß noch nicht ob das Gewächsalkali zurückbleibt, wenn der Weinstein mit dem flüchtigen Alkali verbunden wird. G.)

3) Mit der Kalk- und Bittererde.

Wenn der Weinstein mit Kreide oder geriebnen Austerschalen gesättigt wird, so entsteht ein ganz durchsichtiges Salz, das in Crystallen anschießt, die meist die Gestalt eines Parallelepipidi haben und an der Luft trocken bleiben.

Vier Unzen Weinsteincrystallen löste ich mit einer hinreichenden Menge Wasser, durch Kochen auf, und schüttete nach und nach zwey Unzen Austerschalenpulver hinein, wovon der aufgelöste Weinstein völlig gesättigt wurde. Es war merkwürdig, daß bey dem Eintragen ein Theil der Austerschaalen zu Boden fiel, die von der kochenden Weinsteinauflösung nicht weiter angegriffen wurden, da doch letztere mit frischem Austerschalenpulver noch aufbrauste.

ste. Das Niedergefallne kochte ich mit Wasser aus und trocknete es. Es wog 1808 Gran, also fast noch einmal soviel als das Gewicht der eingetragnen Austerschalen betrug. (Diese Vermehrung des Gewichts rührt von der Weinsteinsäure her, die der Kalk wirklich ausgeschieden und angenommen hat. G.) Als ich auf das Pulver Salpetersäure goß, wurde der Kalk mit Aufbrausen aufgelöst, allein etwas Erde blieb noch unaufgelöst zurück, die nach dem Aussüßen und Trocknen 582 Gran wog und sich eben so verhielt wie die Erde, welche bey der Sättigung des Alkali's mit dem Weinstein niederfällt. Die Menge der Kalkerde und der Weinsteinsäure läßt sich nach diesem nicht ganz genau angeben.— Was sich bey der Sättigung des Weinsteins mit den Austerschalen zuträgt, das erfolgt auch mit Kreide und gebranntem Kalk, nur mit dem Unterschiede, daß von letzterem, da ihm die Kohlensäure entzogen ist, kein crystallisirbares Salz erhalten wird. Denn als ich zwey Theile Weinsteincrystallen, die in kochendem Wasser aufgelöst waren, mit einem Theil frischem ungelöschtem Kalk sättigte, so konnte kein Aufbrausen bemerkt werden, und mit der filtrirten Auflösung, die ich zu crystallisiren suchte, zeigte sich folgendes: Nachdem ein Theil der überflüssigen Feuchtigkeit verdunstet war, verlohr die auf warmen Sand gestellte Auflösung auf einmal die flüssige Gestalt uud wurde einem hart gesottnen Eyweiß ähnlich; als ich darauf diese geronnene Materie, wieder kalt werden ließ, so wurde sie eben so flüssig wie vorher und dieses Gerinnen und Flüssig machen konnte ich so lange wiederholen, bis die Feuchtigkeit völlig verdunstet war. Es blieb zuletzt eine dem arabischen Gummi ähnliche Masse übrig, die sich

zwar

zwar crystallisiren ließ. (Diese eingedickte Flüßigkeit ist weinsteinsaures Gewächsalkali mit etwas Kalkerde verbunden. G.)

Daß die Gegenwart der Kohlensäure an der Crystallisation dieses Salzes keinen geringen Antheil hat, war allerdings schon voraus zu sehn, und der Erfolg entsprach meiner Erwartung. Ich goß gedachte, mit Wasser wieder aufgelöste gummiähnliche Masse in den Macbridschen Apparat, leitete Kohlensäure hinein und stellte die Auflösung zum crystallisiren hin, da erhielt ich schöne durchsichtige Crystallen, welche meist wie Parallelepipeden gestaltet waren.

(Man kann die Weinsteinsäure auch geradezu mit Kalkerde verbinden, dann entsteht ein schwerauflösliches erdiges Pulver, in welchem man nach dem Trocknen, durch Hülfe eines Vergrößerungsglases, kleine spißigte Crystallen wahrnehmen kann. Zur Zersetzung des Weinsteins durch reine (gebrannte) Kalkerde braucht man nur halb so viel als Kreide und der Weinstein wird ganz zersetzt. Die Weinsteinsäure hat eine größre Verwandtschaft zur Kalkerde als zu dem feuerbeständigen sowohl, wie zu dem flüchtigen Laugensalze. G.)

* * *

Mit der Bittererde verbindet sich der Weinstein zu einem Salze, welches sich auf keine Weise crystallisiren läßt, sondern nach Verdunstung aller Feuchtigkeit, als eine dem arabischen Gummi ähnliche Masse zurückbleibt und keine Feuchtigkeit aus der Luft annimmt.

Eine Unze Weinstein löste ich in Wasser auf und schüttete nach und nach 188 Gran Magnesia hinein,

wovon der Weinstein völlig gesättigt wurde. Es fiel hier während der Auflösung wieder Bittererde nieder (weinsteinsaure Bittererde.) Diese süßte ich aus, trocknete sie und sie wog 168 Gran. Nachdem diese aber in Salpetersäure aufgelöst wurde, sanken noch 11½ Gran einer weissen Erde nieder. (Die Folgerungen Wenzels sind hier unrichtig, und es ist nothwendig, daß wir auf die Verbindung der reinen Weinsteinsäure mit der Bittererde Rücksicht nehmen. Die reine Weinsteinsäure verbindet sich mit der Bitter- oder Kalkerde zu einem weissen, schwer auflöslichen Pulver, das schon während der Sättigung niedersinkt. Verbindet man diese Erde mit einem Ueberschuß von Säure, so erhält man ein auflöslicheres Salz, das sich auch crystallisiren läßt; die Crystalle sind kleine, sechsseitige Säulen, die mehr oder weniger irregulär sind. Die Weinsteinsäure wird in diesem Salze auch zerstört, wenn man es ins Feuer bringt. — Die Verwandtschaft der Weinsteinsäure zur Bittererde ist größer, als zu den Alkalien, eine entferntere aber zur Bittererde als zur Kalkerde. G.)

4) Mit dem Zink.

Wenn der Weinstein mit Zink gesättigt wird, so erscheint ein Salz, das größtentheils in unregelmäßigen Crystallen anschießt, theils dem arabischen Schleim ähnlich ist, nicht sauer schmeckt, im Wasser leichtauflöslich ist, und an der Luft nicht zerfließt. c)

Ich

c) Dieses Salz ist weinsteinsaurer Zink mit zinkhaltigem weinsteinsaurem Gewächsalkali verbunden. G.

Ich löste eine Unze gereinigten Weinstein in kochendem Wasser völlig auf, und schüttete nach und nach so viel Zinkkalk hinein, bis der Weinstein nicht mehr damit aufbrauste. Es waren vom Zinkkalk 160 Gran eingetragen. Dem Ansehen nach hatte der Weinstein vom Zink wenig aufgelöst, denn die Auflösung war trübe und so dick wie geronnene Milch, sie wurde auch selbst nach einigen Tagen nicht helle. Ich filtrirte die Flüssigkeit, süßte das Zurückgebliebne aus und ließ es trocknen. Dieses Pulver wog 276 Gran. Es löste sich sowohl in Salpetersäure als Schwefelsäure auf und ließ 8 Gran einer weissen Erde fallen.

Die erstgedachte filtrirte Auflösung des Zinks in der Weinsteinsäure wird durch Laugensalz häufig niedergeschlagen.

Der Zink wird zwar auch in metallischer Gestalt von dem Weinstein angegriffen, allein es geht dieses sehr langsam, und dennoch ist die Auflösung nicht so vollkommen gesättigt, wie jene. Eben dieses ist auch bey der Auflösung des Eisens und Kupfers in der Weinsteinsäure zu bemerken. (Die reine Weinsteinsäure löst den Zink in Menge und mit Aufbrausen auf und bildet ein schwerauflösliches Salz, dessen Verhalten zu andern Säuren, Salzen ꝛc. noch nicht genug bekannt ist. G.)

5) Mit dem Eisen.

Eine wohlgesättigte Auflösung des Eisens in Weinstein, giebt nach dem Verdunsten der Flüssigkeit keine Crystallen, sondern es bleibt zuletzt eine dunkelbraune harzähnliche Materie zurück, die sich

im Wasser leicht auflöst, an der Luft aber nicht feucht wird. p)

Ich schüttete zu einer Unze in kochendem Wasser aufgelösten reinen Weinstein 320 Gran Eisenkalk und ließ die Flüssigkeit so lange in der Wärme, bis der am Boden liegende Eisenniederschlag nicht mehr angegriffen wurde. Die Auflösung hatte eine hellbraune Farbe. Ich filtrirte die Auflösung und süßte den Rückstand aus. Er wog nach dem Trocknen 208 Gran. Von der Schwefelsäure wurde dieß Pulver völlig, ohne etwas zu hinterlassen, aufgelöst.

Die Eisenauflösung im Weinstein, wird nur zum Theil und zwar erst nach einiger Zeit vom Zink, von den Laugensalzen aber gar nicht niedergeschlagen.

(Reine Weinsteinsäure greift das metallische Eisen in der Kälte wenig an, löst es aber in der Wärme ziemlich auf, mit Entwickelung von entzündlichem Gas. Wird die Auflösung gekocht, so wird alles milchweiß und es schlägt sich das Salz als ein schwer auflösliches Pulver nieder. Die übrige Auflösung enthält aber doch noch Eisen. Bey einem Uebermaaß von Säure erhält man beym Eindicken eine zähe braune harzartige Masse. Auch Eisenkalk löst sich durch Kochen in Weinsteinsäure auf. Die Weinsteinsäure ist dem Eisen näher verwandt, als Gold, Silber, Platina, Queckſilber, Silber, Bley, Wißmuth und Kupfer.

Alle Neutral- und Mittelsalze die Weinsteinsäure enthalten, können durch Eisenauflösungen in Säuren, ausgenommen Sauerkleesäure, zersetzt wtrden. G.)

6)

p) Diese Masse ist eisenhaltiges weinsteinsaures Gewächsalkali. G.

6) Mit dem Bley.

Der mit Bley gesättigte Weinstein, erscheint nach dem Abdunsten, als eine Salzmasse, die aus kleinen Schuppen besteht, im Wasser leicht aufzulösen ist und an der Luft nicht zerfließt. q)

Ich schüttete zu einer Unze in Wasser aufgelösten gereinigten Weinstein, nach und nach 400 Gran mit Alkali niedergeschlagnes Bley, das Aufbrausen war sehr heftig. Es blieb, so oft ich eintrug, ein Theil des Bleykalks am Boden liegen. Dieses sonderte ich ab, süßte es aus, trocknete es und es wog mehr als ich eingetragen hatte, nämlich 496 Gran. Es löste sich in Salpetersäure völlig auf.

(Die reine Weinsteinsäure wirkt fast gar nicht auf das metallische Bley, die Bleykalke aber werden aufgelöst und es bilden sich schwer auflösliche Salze, die im Feuer zersetzt werden. Aus der gesättigten Auflösung des Bleyes in Salz und Salpetersäure scheidet die Weinsteinsäure das Bley. G.)

7) Mit dem Zinn.

Der Weinstein verbindet sich auch mit diesem Metall, wenn es vorher verkalkt ist, es entsteht ein Salz, das in kleinen Nadeln crystallisirt, im Wasser weit leichter als Weinstein auflöslich ist und an der Luft keine Feuchtigkeit annimmt.

Ich löste eine Unze gereinigten Weinstein in kochendem Wasser auf, und trug 80 Gran Zinnkalk, der durch Alkali gefällt war, hinein. Das Pulver fiel ohne Aufbrausen nieder, ohne von dem Weinstein merklich angegriffen zu werden. Ich ließ daher die Auflösung sechs Stunden lang auf heißem Sand

q) Bleyhaltiges weinsteinsaures Gewächsalkali. G.

Sand stehn, wo es die ganze Zeit nahe über dem Kochen war, und sonderte dann die klare Flüssigkeit ab. Der Zinnkalk wog nach dem Trocknen 4 Gran. Die abgegoßne Auflösung war mit dem Zinn völlig gesättigt und durch Laugensalze wurde das Zinn stark niedergeschlagen.

(Das Verhalten der reinen Weinsteinsäure zu dem Zinnkalk verdient noch eine nähere Prüfung; auf das reguliniſche Zinn wirkt die Weinsteinsäure nicht erheblich. G.)

8) Mit dem Kupfer.

Eine wohl gesättigte Auflösung des Kupfers in Weinstein ist an Farbe der Auflösung dieses Metalls in Salmiakgeist sehr ähnlich; sie liefert nach dem Abdunsten aber keine Crystallen, sondern es bleibt nach dem Abdunsten eine dunkelblaue dem Harz ähnliche Masse übrig, die sich im Wasser leicht wieder auflöst, an der Luft aber keine Feuchtigkeit annimt.

Zu einer Menge in Wasser aufgelöstem Weinstein schüttete ich nach und nach 368 Gran Kupferkalk. Der Kalk wurde mit vielem Aufbrausen völlig aufgelöst, bis zuletzt, da der Weinstein gesättigt war, ein Theil am Boden des Gefäßes liegen blieb. Dieser wog, nachdem er ausgesüßt und getrocknet war, 48 Gran. Er hatte eine rothe Farbe angenommen, und wurde von der Salpetersäure, ohne etwas zurückzulassen aufgelöst. (Die reine Weinsteinsäure löst das metalliſche Kupfer langsam, geschwinder den Kalk desselben auf und schießt in dunkelblaugrünen Crystallen an. Die Weinsteinsäure ist näher zum Kupferkalk als die Salpeter- Salz- und Schwefelsäure verwandt. G.)

9) Mit der Alaunerde.

Durch die Verbindung der Alaunerde mit der Weinsteinsäure entsteht ein Salz, das nach dem Abdunsten der Feuchtigkeit eine weiße gummiähnliche Masse zurückläßt, im Wasser leicht auflöslich ist und an der Luft nicht zerfließt.

Weil die Alaunerde, wegen der Abwesenheit der Kohlensäure, bey der Auflösung niemals aufbraust, und nicht bemerkt werden kann, ob das Auflösungsmittel gesättigt ist, so trug ich nur einige Gran jedesmal in die Auflösung des Weinsteins, bis zuletzt, da der Weinstein gesättigt war und ein einziger Gran Alaunerde unaufgelöst liegen blieb. Es war merkwürdig, daß hier keine weiße brennbare Erde sich ausschied. Aller Wahrscheinlichkeit nach, war der Weinstein nicht zersetzt, weil eine Unze dieses sauern Salzes 240 Gran Alaunerde zur völligen Sättigung erforderte, welches in Vergleich mit dem Verhältniß andrer Körper, wo sich die Erde absondert, gewiß sehr viel ist. (Wahrscheinlich verband sich nur die überschüssige Weinsteinsäure des Weinsteins mit der Alaunerde.

In reiner Weinsteinsäure wird die Alaunerde leicht aufgelöst, die Auflösung ist nicht crystallisirbar, sondern liefert nach dem Abdunsten eine durchsichtige Gummi ähnliche Masse, die nicht an der Luft zerfließt.

Alle übrigen Erden und Alkalien zersetzen dieses Salz. G.)

10) Mit dem Wißmuth.

Wenn der Wißmuth vorher verkalkt ist, so wird er ebenfalls vom Weinstein aufgelöst. Die Auflösung giebt nach dem Abdunsten keine Crystallen, son-

sondern eine braungelbe Masse, die sich leicht auflöst und an der Luft trocken bleibt.

Ich schüttete eine halbe Unze Wißmuthkalk, durch Alkali gefällt, in kochendes Wasser, in dem zuvor eine Unze gereinigter Weinstein aufgelöst war. Der Kalk wurde so unmerklich angegriffen, daß kaum eine schwache Spur von Effervescenz zu bemerken war. Ich ließ die Flüssigkeit daher über sechs Stunden kochen, filtrirte sie, süßte den zurückgebliebnen Kalk wohl aus und trocknete ihn; er wog 200 Gran. Er löste sich in Salpetersäure, ohne etwas zurück zu lassen auf und gab auch keinen Geruch von sich, als ein Theil desselben auf ein glühendes Blech gestreut wurde.

Die reine Weinsteinsäure löst den metallischen Wißmuth nicht auf, allein aus den Auflösungen desselben in Schwefel, Salpeter und Salzsäure, schlägt sie den Kalk desselben nieder, der mit der Säure verbunden, als ein durchsichtiges crystallisirtes Pulver niederfällt.)

11) Mit dem Spießglanzmetall.

Die Auflösung des Spießglanzmetalls in Weinstein, giebt nach dem Abdunsten erst einige kleine Crystallen und zuletzt bleibt eine Salzmasse zurück, die sich nicht crystallisirt. Dieses Salz, besonders der Theil der nicht crystallisirbar ist, hat eine sehr brechenmachende Kraft und wird deswegen auch Brechweinstein genannt. r)

Ich

r) Der crystallisirte Brechweinstein besteht aus Octaedern, die aus zwey vierseitigen mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden bestehn. Sie sind luftbeständig, knistern im Feuer und geben einen antimonialischen Dampf von sich. G.

Ich löste eine Unze Weinsteincrystallen in kochendem Wasser auf, und trug, während des Kochens nicht mehr als einen Gran Spießglanzkalk auf einmal hinein. Der Kalk löste sich ohne Effervescenz auf, bis endlich, da der Weingeist gesättigt war, etwas liegen blieb. Es hatten sich überhaupt $79\frac{1}{2}$ Gran Spießglanzkalk aufgelöst, ohne daß etwas von der gedachten weißen Erde zum Vorschein kam.

(Die reine Weinsteinsäure löst das Spießglanzglas durch Kochen auf und die Auflösung ist crystallisirbar. Vom Algarothpulver löst sich kaum $\frac{1}{4}$ seines Gewichts in kochender verdünnter Weinsteinsäure auf. G.)

12) Mit dem Queckſilber.

Der Weinstein sättigt sich auch mit dem Queckſilber und liefert ein Salz, das zwar in fester Gestalt erscheint, in Wasser wieder leicht aufzulösen ist, an der Luft nicht zerfließt, aber nie in Crystallen von bestimmter Figur anschießt. Das sonderbarste an diesem Salz ist, daß es fast gar nicht metallisch schmeckt.

Zu einer Unze aufgelöstem Weinstein schüttete ich ebenfalls eine Unze Queckſilberkalk und ließ die Flüſſigkeit einige Stunden kochen, weil der Kalk beym Eintragen nicht sonderlich angegriffen wurde. Nach der Sättigung filtrirte ich die Auflösung, süßte den Rückstand aus und trocknete ihn; er wog 489 Gran. Es hatte sich ein Theil der oftgenannten weißen Erde verbunden, die hernach bey der Auflösung des Kalks in Salpetersäure zurückblieb.

Das Queckſilber wird aus der Auflöſung in Weinſtein durch hineingelegte Kupferbleche eben ſo, wie aus jeder andern Säure niedergeſchlagen.

(Die reine Weinſteinſäure löſt das metalliſche Queckſilber nicht auf, wohl aber mit dem Kalk deſſelben durch Kochen, wo denn ein ſchwer auflöslisches, glänzendes, ſchuppiges Salz entſteht. Eben dieſes Salz erhält man, wenn man reine Weinſteinſäure zu ſalpeterſauerm Queckſilber ſetzt, oder wenn man zu der heißen Auflöſung des gereinigten Weinſteins, des Seignettſalzes oder des auflöslichen Weinſteins eine geſättigte Queckſilberſolution in Salpeterſäure ſetzt. Auch erhält man das weinſteinſaure Queckſilber, wenn man zu der Auflöſung von 30 Theilen Sublimat in Waſſer, 17 Theile reine Weinſteinſäure und darauf 18 Theile Kohlenſaures Gewächsalkali ſetzt. Die Miſchung wird erſt gelb, dann wieder klar und endlich ſcheidet ſich das weinſteinſaure Queckſilber aus. Das weinſteinſaure Queckſilber wird durch die reinen Alkalien ſchwärzlich gefällt.

Die Weinſteinſäure hat eine nähere Verwandtſchaft zum Queckſilberkalk als die Salpeterſäure, aber eine entferntere als die Salz- und Schwefelſäure. G.)

13) Mit dem Silber.

Die Auflöſung des Silbers in Weinſtein läßt eine Salzmaſſe zurück, die an der Luft ſchwarz wird, und ſich im Waſſer nicht völlig auflöſt.

Ich löſte eine Unze Weinſtein in Waſſer auf, und ſchüttete nach und nach 384 Gran feinen Sil-

ber-

berkalk hinein. Gleich nach dem ersten Eintragen erfolgte ein Aufbrausen, der Kalk fiel nieder, wurde schwarz und löste sich nicht völlig auf, obgleich der Weinstein noch lange nicht gesättigt war. Ich setzte das Eintragen des Kalks indessen so lange fort, bis keine Effervescenz mehr wahrgenommen wurde, und ließ die Flüssigkeit nachher noch etliche Stunden kochen. Die Auflösung filtrirte ich, süßte das zurückbleibende schwarze Pulver mit heißem Wasser aus und ließ es trocknen. Es wog 296 Gran. Auf ein glühendes Blech gestreut, gab es einen schwachen Geruch des brennenden Weinsteins von sich und verlohr seine dunkle Farbe.

Das Silber wird aus der Auflösung in Weinstein, vom Queckſilber sowohl, als von den mehresten vorherstehenden Metallen metallisch niedergeschlagen.

* * *

Es ist übrigens noch zu erinnern, daß die in der Weinsteinsäure aufgelösten Erden und Metalle, das Eisen ausgenommen, von den Laugensalzen sogleich niedergeschlagen werden. Hingegen wollen sich die Metalle, außer Queckſilber und Silber, durch einander selbst, wie aus andern Auflösungsmitteln zu geschehn pflegt, niederschlagen lassen.

(Noch sind einige Verbindungen der Weinsteinsäure zu bemerken.)

1) Mit der Schwererde.

Durch die Vereinigung der Weinsteinsäure mit der Schwererde, entsteht ein schwerauflösliches Salz, das aber leichter auflöslich ist, wenn es die Säure im Ueberfluß enthält. Im Feuer wird die Säure

die=

dieses Salzes zersetzt. Die Schwererde scheint eine nähere Verwandtschaft zu der Weinsteinsäure zu haben, als die Alkalien, da sie die Weinsteinsäure aus den Verbindungen mit Alkalien an sich zieht.

2) Mit dem Kobalt.

Die Weinsteinsäure löst den Kobaltkalk auf, die Auflösung ist blaßroth und crystallisirbar. Die Eigenschaften dieses weinsteinsauren Kobalts verdienen noch eine nähere Untersuchung.

3) Mit dem Braunstein.

Der schwarze Kalk des Braunsteins wird selbst in der Kälte von der Weinsteinsäure aufgelöst, doch ohne Aufbrausen. Die Auflösung ist rothbraun und die Säure wird in der Hitze zersetzt und in Essigsäure verwandelt. Das weinsteinsaure Braunsteinmetall ist schwer auflöslich. Der weiße Kalk des Braunsteins löst sich leichter auf als der schwarze. Bergmann giebt an, die Weinsteinsäure habe eine nähere Verwandtschaft zum Braunstein als die Schwefel- Salz- Salpeter- und Flußspathsäure.

4) Mit dem Molybdän.

Durch Hülfe der Wärme und des Wassers nimmt die Weinsteinsäure den Molybdänkalk auf und die Auflösung wird beym Abdunsten blau; das zur Trockne abgerauchte Salz ist blaßblau.

Goldkalk wird eben so wie der Nickel von der Weinsteinsäure aufgelöst, allein näher sind diese Auflösungen noch nicht untersucht, so wie die Verbindung der Weinsteinsäure mit den übrigen Metalen. G.)

X.

Von der Verwandtschaft des Sauerkleesalzes und der Sauerkleesäure.

Das Sauerkleesalz ist ein übersättigtes Salz, das aus Gewächsalkali und Sauerklee oder Zuckersäure besteht. Die Säure prädominirt in diesem Salze.

1) Mit den feuerbeständigen Alkalien.

Das aus dem Sauerkleesalz und dem Gewächsalkali entstandne Salz, schießt theils in langen prismatischen Crystallen, größtentheils aber in großen auf einander liegenden Blättern, von vier, sechs und mehrern ungleichen Seiten an. Mit dem Mineralalkali hingegen und Sauerkleesalz kommen nur wenige, dem Alaun ähnliche Crystallen zum Vorschein, wenn auch das Wasser, worinn es aufgelöst ist, blos an der Luft verdunstet, denn der größte Theil dieses Salzes wächst fast wie der Salmiak, an den Seiten des Gefäßes in die Höhe. Ein jedes von diesen Mittelsalzen läßt sich im Wasser leicht auflösen, an der Luft aber bleiben sie trocken.

Da das Sauerkleesalz die Eigenschaft hat, daß ein geringer Theil desselben die Lackmustinktur röthet, so bediente ich mich dieser Tinktur, um die Menge des Alkalis, die das Sauerkleesalz zur Sättigung bedarf, zu bestimmen. Ich wog zwey Drachmen reines Gewächsalkali ab, löste es in einer Unze destillirtem Wasser auf, und goß in diese Auflösung so lange Lackmustinktur, bis sie ganz blau gefärbt war.

Das Gemeng ließ ich auf einem Ofen warm werden, schüttete alsdann nur einen Gran Sauerklee-

salz hinein und fuhr so fort, bis die Auflösung roth zu werden anfing.

Die Farbenänderung erfolgte, nachdem das Salz gesättigt war, mit einemmal, denn als ich schon 294 Gran Sauerkleesalz eingetragen hatte, war die Auflösung noch blau, da ich aber noch ein Gran Sauerkleesalz hinzusetzte, wurde sie roth; es ergiebt sich also hieraus, daß zwey Drachmen von gedachtem Alkali nicht mehr als 294 Gran Sauerkleesalz zur völligen Sättigung nöthig haben.

(Die Sauerkleesäure in Wasser aufgelöst und mit Gewächsalkali in Berührung gebracht, läßt ein salzigtes Pulver sinken, das Sauerkleesalz ist. Sind beyde Substanzen mit einander gesättigt, so erhält man schwerlich Crystalle, eine derselben muß, um Crystalle zu erhalten, immer im Ueberschuß seyn. Zwey Theile kohlensaures Gewächsalkali geben mit einem Theil Sauerkleesäure prismatische Crystallen, die an der Luft verwittern. Im Feuer wird das Sauerkleesaure Gewächsalkali zerstört. G.)

* * *

Auf ähnliche Art habe ich gefunden, daß zwey Drachmen heiß abgewognes Mineralalkali von 377 Gran Sauerkleesalz gesättigt wird. Es fiel dabey, was auch bey der Sättigung mit dem Gewächsalkali erfolgte, ein Theil weiße Erde zu Boden, die der, welche sich aus dem Weinstein absonderte, sehr ähnlich war, nur daß sie sich nicht so entzündete.

(Die reine Sauerkleesäure mit dem Mineralalkali liefert ein Salz, das sich schwerer im Wasser auflöst, als das sauerkleesaure Gewächsalkali. Zwey

Thei-

Theile Mineralalkali und ein Theil Sauerkleesäure geben bey der Auflösung im heißen Wasser nur crystallinische Körner. Das sauerkleesaure Mineralalkali wird im Feuer zerstört. Die Sauerkleesäure ist näher zum Gewächsalkali als Mineralalkali verwandt. G.)

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Das flüchtige Alkali mit dem Sauerkleesalz gesättigt, liefert ein Mittelsalz, das in langen, fast wie Nadeln gebildeten Crystallen anschießt, die an der Luft trocken bleiben. Ich löste zwey Drachmen Sauerkleesalz in Wasser auf und goß nach und nach so viel Salmiakgeist hinein, bis das Gemenge nicht mehr aufbrauste. Die Feuchtigkeit ließ ich an der Luft verdunsten und wog die zurückgebliebnen Crystallen, nach dem sie getrocknet waren. Sie wogen 146 Gran. Es sind also 26 Gran luftleeres Ammoniak von zwey Drachmen Sauerkleesalz gesättigt worden.

(Die reine Sauerkleesäure bildet mit dem Ammoniak, wenn die Auflösung gelind abgedunstet wird, vierseitig säulenförmige Crystallen, die verschiedentlich divergirend von einander ausgehn. In denselben prädominirt die Säure, an der Luft zerfallen sie, und sind leicht im Wasser auflöslich. Das sauerkleesaure Ammoniak wird ebenfalls im Feuer zersetzt.

Die Feuerbeständigen Alkalien haben eine größre Verwandtschaft zur Sauerkleesäure als das Ammoniak. G.)

3) Mit der Kalk- und Bittererde.

Wenn Sauerkleesalz mit Kalkerde gesättigt wird, so entsteht ein Salz das meist in prismatischen Crystallen anschießt und an der Luft nicht zerfließt.

Zu einer Drachme in Wasser aufgelöstem Sauerkleesalz, schüttete ich nach und nach 72 Gran feingeriebne Austerschaalen. Das Pulver wurde jedesmal mit vielem Aufbrausen, aber nicht völlig aufgelöst, obgleich das Sauerkleesalz nicht völlig gesättigt war. Nachdem kein Aufbrausen mehr erfolgte, ließ ich die Flüssigkeit einige Minuten lang aufkochen und filtrirte sie; das zurückgebliebne Pulver ausgesüßt und getrocknet wog 90 Gran, (das sauerkleesaure Kalkerde ist. G.). Als ich Salpetersäure auf dieses Pulver goß, löste sich ein Theil auf, das übrige süßte ich aus und wog es getrocknet; das Gewicht war 54 Gran. Dieses Pulver war eine weisse lockre Erde, die sich nicht verbrennen ließ. Indessen hatte sich doch ein Theil von gedachter Erde mit der Kalkerde zugleich aufgelöst, denn die filtrirte Auflösung ließ nach einigen Stunden ein weisses Pulver fallen, was sonst, wenn die Auflösung nichts als Kalkerde ist, niemals zu erfolgen pflegt. Das Verhältniß läßt sich also nicht genau angeben.

(Die reine Sauerkleesäure verbindet sich leicht mit der Kalkerde; es entsteht damit ein im Wasser unauflösliches Salz. Kalkwasser wird gleich durch Sauerkleesäure gefällt, und das niedergeschlagne weisse Pulver ist sauerkleesaurer Kalk, der aus 0,48 Theilen Sauerkleesäure, 0,46 Kalkerde und 0,06 Crystallisationswasser besteht. Im Feuer wird die Säure ausgeschieden, und es bleibt die Kalkerde, ohne kohligt zu werden, zurück. Die Sauerklee-

säure hat eine größere Verwandtschaft zur Kalkerde, als zu den Alkalien. Kalk zersetzt die sauerkleesauren Alkalien.

Wenn man aber drey Theile kohlensaures Gewächsalkali mit zwey Theilen trockner kohlensaurer Kalkerde in acht Theilen Wasser aufgelöst, so lange kocht bis die Auflösung dicker zu werden anfängt, so läßt sich nachher zuckersaures Gewächsalkali auslaugen, und der Rückstand ist kohlensaure Kalkerde. G.)

* * *

Die Auflösung der Bittererde in Sauerkleesalz giebt nach dem Abdunsten keine Crystallen, sondern zuletzt bleibt eine gelbe Masse übrig, die sich im Wasser leicht auflöst, an der Luft aber trocken bleibt.

In eine Drachme aufgelöstes Sauerkleesalz schüttete ich nach und nach 30 Gran Bittererde, bis kein Aufbrausen mehr erfolgte. Es ging hier eben so, wie bey den Austerschaalen, nämlich während der Auflösung fielen 42 Gran Erde (sauerkleesaure Bittererde) nieder. Die Salpetersäure löste das Niedergefallene mit Aufbrausen bis auf 24 Gran unauflösliche Erde auf, diese letztere war der völlig ähnlich, die sich aus der Auflösung der Kalkerde niederschlug. Mit der reinen Sauerkleesäure und der Bittererde entsteht ein unauflösliches Salz, das nur dann auflöslich ist, wenn es Säure im Ueberfluß enthält. Es erscheint als weisses Pulver und enthält nach Bergmann 0,35 Kalk- oder Bittererde und ohngefähr 0,65 Säure und Crystallisationswasser.

Zur Bittererde hat die Sauerkleesäure eine nähere Verwandtschaft als zu den Alkalien, eine entferntere aber als zu der Kalkerde. G.)

4) Mit dem Zink.

Die Auflösung des Zinks in Sauerkleesalz läßt eine gelbe salinische Masse zurück, die an der Luft trocken bleibt.

Zu einer Drachme in Wasser aufgelöstes Sauerkleesalz, schüttete ich nach und nach 30 Gran mit Alkali niedergeschlagnen Zink, stellte die Flüssigkeit, nachdem das Brausen aufgehört hatte, auf warmen Sand und filtrirte sie alsdann. Es blieb ein Pulver zurück, das aus ein wenig Zinkkalk und einer weissen Erde bestand; dieses Pulver wog 45 Gran.

Durch Alkalien wird der Zink aus diesem Auflösungsmittel niedergeschlagen.

(Die reine Sauerkleesäure löst selbst den metallischen Zink mit hitzigem Brausen auf; es entsteht ein weisses Pulver, das nur dann im Wasser auflöslich ist, wenn es Säure im Ueberfluß enthält. Es enthält nach Bergmann 0,75 Theile Metall. Zinkkalk giebt eine ähnliche Verbindung.

Mit dem Zinkkalk hat die Sauerkleesäure die nächste Verwandtschaft, sie entzieht ihn allen übrigen Säuren, selbst der Schwefelsäure. G.)

5) Mit dem Eisen.

Das Eisen mit dem Sauerkleesalz verbunden, erzeugt ein dunkelgrünes, rhomboidalisches Salz, das an der Luft nicht zerfließt.

Ich trug 45 Gran Eisenkalk in das Wasser, in dem zuvor eine Drachme Sauerkleesalz aufgelöst war, ließ das Gemenge so lange auf warmen Sand stehn, bis sich das Salz mit dem Eisen völlig gesättigt hatte und filtrirte die Auflösung. Das zurückgebliebne Pulver wog nur 33 Gran. Es war

aber

aber ebenfalls kein reiner Eisenkalk, denn da ich Salzsäure darauf goß, so wurde das Eisen aufgelöst, und die damit vermischt gewesne weiße Erde des Sauerkleesalzes blieb am Boden liegen.

Die Auflösung des Eisens im Sauerkleesalze wird durch Alkali nicht getrübt.

(Die reine Sauerkleesäure in Wasser aufgelöst, löst das metallische Eisen mit Aufwallen auf, indem sich dabey entzündliches Gas entbindet. Die in der Kälte gemachte Auflösung schießt in prismatischen, grünlich-gelben Crystallen an, die sich im Wasser auflösen, in der Wärme zerfallen, und einen Ueberschuß von Säure haben. Sie enthalten nach Bergmann 0,55 Theile Säure, und 0,45 Theile Eisenkalk. Geschieht die Auflösung des Eisens in der Sauerkleesäure in einer Siedhitze, so wird diese ganz mit Eisen gesättigt, und es fällt ein unauflösliches weißes Pulver nieder; in der Flüssigkeit ist keine Spur von Eisen.

Der Kalk des Eisens wird ebenfalls von der Sauerkleesäure aufgelöst.

Die Sauerkleesäure ist auf nassem Wege dem Eisen näher verwandt, als alle übrigen Säuren. Nur sauerkleesaurer Kalk zersetzt die Eisenauflösungen nicht. G.)

6) Mit dem Bley.

Aus der Auflösung des Bleyes in Sauerkleesalz, schießen kleine nadelförmige, leicht auflösliche und an der Luft trocken bleibende Crystallen an.

Bleykalk, durch Alkali gefällt, wurde von der Sauerkleesäure, mit der gewöhnlichen Effervescenz angegriffen, aber nicht völlig aufgelöst. Es blieb gleich anfangs, ehe noch das Salz gesättigt war,

ein Theil des eingetragnen Bleykalks, der sich mit der gedachten weißen Erde verbunden hatte, am Boden liegen. Denn das Gewicht des Bleypräcipitats, den ich zu einer Drachme Sauerkleesalz schüttete, war 120 Gran, das Pulver hingegen, das nach der Auflösung zurückblieb, wog 126 Gran.

Vermittelst der Laugensalze wird das Bley aus diesem Auflösungsmittel niedergeschlagen. Eben dieß erfolgt zwar auch durch hineingelegtes Zink, aber erst nach langer Zeit, weil das Sauerkleesalz, so wie der Weinstein, die Metalle nur allmählig angreift.

(Das metallische Bley wird kaum von der Sauerkleesäure angegriffen, mit dem Kalk aber entsteht ein kaum auflösliches Salz, das bey einem Ueberschuß von Säure auflöslich, aber nicht im Weingeist, luftbeständig ist und in nadelförmigen Crystallen anschießt. Im Feuer wird die Säure geschieden und das Bley reducirt sich.

Die Sauerkleesäure ist näher mit dem Bley verwandt, als die Salz- und Salpetersäure. G.)

7) Mit dem Zinn.

Die Auflösung des Zinns im Sauerkleesalz liefert Crystallen, die aus kleinen länglichen Rauten zu bestehen scheinen, welche mit ihren Spitzen um einen gemeinschaftlichen Punkt herum befestigt sind. Feuchtigkeit ziehn diese Crystalle aus der Luft nicht an.

Ich schüttete 30 Gran Zinkkalk zu einer Drachme in Wasser aufgelöstem Sauerkleesalz, stellte die Flüssigkeit, weil der Kalk nicht merklich angegriffen wurde, auf heissen Sand und ließ sie endlich aufkochen. Die Auflösung filtrirte ich und süßte und trocknete den Rückstand. Er wog nur 18 Gran.

Ich

Ich konnte bey der Auflösung desselben nichts von der weissen Erde bemerken.

Die Laugensalze schlagen das Zinn aus dem Sauerkleesalze nieder.

(In der aufgelösten reinen Sauerkleesäure, wird das Zinn in der Wärme erst schwärzlich, und dann mit einem grauen Pulver bedeckt. Es entwickelt sich dabey eine elastische Flüssigkeit und die Auflösung schießt, beym langsamen Abdunsten, in prismatischen Crystallen an, beym schnellen Abdunsten aber erhält man eine hornartige Masse, deren Auflösung durch Alkali getrübt wird. Auch wird der Zinnkalk leichr von der reinen Sauerkleesäure aufgelöst. Beyde Auflösungen haben einen Ueberschuß von Säure. G.)

8) Mit dem Kupfer.

Dieses Metall giebt, wenn es mit Sauerkleesalz verbunden wird, lange nadelförmige Crystalle, die fast die Farbe der Kornblumen haben und an der Luft trocken bleiben.

Zu einer Drachme im Wasser aufgelöstem Sauerkleesalz schüttete ich nach und nach eben so viel Kupferkalk. Beym Eintragen erfolgte ein Aufbrausen, und ein Theil des Kupferkalks fiel mit der oft gedachten Erde zu Boden. Dieses Pulver wog nach dem Aussüßen und Trocknen $55\frac{1}{2}$ Gran. Die Schwefelsäure löst das Kupfer daraus meist auf, allein ein beträchtlicher Theil des Metalls blieb mit der Erde verbunden, als ein blaugrünes Pulver zurück.

Durch feuerbeständiges Alkali wird das Kupfer aus jener Auflösung niedergeschlagen.

(Das

(Das metallische Kupfer wird von der aufgelösten Sauerkleesäure schwach angegriffen, schneller aber die Kupferkalke, mit denen sie sich als ein hellblaues pulverigtes Salz verbindet. Dieses Salz ist nur bey einem Ueberfluß von Säure auflöslich. 21 Theile Kupfer erfordern 29 Theile Säure.

Die Sauerkleesäure ist unter allen Säuren am nächsten mit dem Kupferkalk verwandt, und schlägt denselben aus der Salz- Schwefel- und Salpetersäure noch weit schneller, als die Weinsteinsäure nieder. G.)

9) Mit der Alaunerde.

Mit der Alaunerde liefert das Sauerkleesalz nach dem Abdunsten eine gummiähnliche Masse, die sich leicht im Wasser wieder auflöst, an der Luft aber trocken bleibt.

Eine Drachme in Wasser aufgelöstes Sauerkleesalz, zu welchem ich 30 Gran Alaunerde geschüttet hatte, wurde zwey Tage lang auf warmen Sand gestellt und zuletzt zum Kochen gebracht, weil das saure Salz die eingetragne Erde nicht merklich angreifen wollte. Das nach dem Filtriren zurückgebliebne Pulver, wog 18 Gran. Es war reine Alaunerde, die sich in Schwefelsäure gänzlich auflöste.

Das Gummi ähnliche Salz, oder die Auflösung der Alaunerde in dem Sauerkleesalz, wird vom Alkali niedergeschlagen.

(Durch Hülfe der Digestion wird die Alaunerde von der reinen Sauerkleesäure aufgelöst.

Die Auflösung liefert nach dem Abdunsten eine gelbliche, durchsichtige, süßliche, zusammenziehende

Masse,

Masse, die an der Luft zerfließt und dann um $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts zunimmt — keine Crystallen. Sie ist mit Säure übersättigt, schwillt im Feuer auf und verliehrt beym Glühen die Säure. Nach Bergmann enthält sie ohngefähr 0,44 Alaunerde und 0,56 Wasser und Säure. G.)

10) Mit dem Wißmuth.

Die Verbindung des Sauerkleesalzes mit dem Wißmuth, läßt nach dem Abdunsten der Feuchtigkeit nur einen salzigten Ueberzug in dem Gefäße zurück, woran man fast gar keine Crystallen von bestimmter Figur bemerken kann. Diese Salzmasse bleibt an der Luft trocken.

Ich schüttete 30 Gran Wißmuthkalk zu einer Drachme in Wasser aufgelöstem Sauerkleesalz, stellte die Flüssigkeit einige Tage auf warmen Sand, und ließ sie zuletzt einigemal gut aufkochen. Der Kalk schien noch völlig auf dem Boden zu liegen. Nachdem ich ihn vom Flüssigen geschieden, ausgesüßt und getrocknet hatte, wog er 61$\frac{1}{2}$ Gran. Die Salpetersäure löste nur einen Theil davon auf, und ließ die oftgedachte Erde unaufgelöst zurück.

Der Wißmuth wird aus seiner Verbindung mit Sauerkleesalz, durch Alkali niedergeschlagen.

(Der Wißmuth in metallischer Gestalt wird von der Sauerkleesäure nicht angegriffen, der Wißmuthkalk aber erzeugt mit der Sauerkleesäure ein weißes pulverigtes Salz. Man erhält auch dasselbe, wenn man in die Auflösung des Wißmuths in Salpeter, Salz- oder Schwefelsäure, aufgelöste Sauerkleesäure gießt, nnd zwar erzeugen sich dann durchsichtige viereckige Körner. G.)

11) Mit dem Spießglanzmetall.

Aus dem Sauerkleesalze und diesem Metall entsteht eine Masse, die dem Brechweinstein sehr ähnlich ist.

Eine Drachme in Wasser aufgelöstes Sauerkleesalz, zu dem ich 9 Gran Spießglanzkalk geschüttet hatte, löste von diesem, da die Flüssigkeit beynah eine halbe Stunde gekocht hatte, fast 7 Gran auf. Denn das zurückgebliebne des Kalkes wog $2\frac{1}{4}$ Gran. Es hatte sich nur ein kleiner Theil der weißen unauflöslichen Erde des Sauerkleesalzes damit vermischt.

(Das Spießglanzmetall wird durchs Destilliren mit der reinen Sauerkleesäure schwärzlich, aber nicht aufgelöst. Vom Spießglanzkalk nimmt die Sauerkleesäure nur wenig auf, und es entsteht ein mit Säure übersättigtes, körniges, schwerauflösliches Salz.

Die Sauerkleesäure ist übrigens näher mit dem Spießglanzkalk verwandt, als die Schwefel- Salpeter- und Weinsteinsäure, aber entfernter als die Salzsäure. G.)

7) Mit dem Queckſilber.

Das mit Sauerkleesalz verbundne Queckſilber erscheint theils in länglichen rautenförmigen, theils in pyramidalischen Crystallen, die an der Luft nicht weiter zerfließen.

Zu einer Drachme in Wasser aufgelöstem Sauerkleesalz, schüttete ich eben so viel Queckſilberkalk, stellte die Flüssigkeit ein paar Tage auf warmen Sand und ließ sie zuletzt aufkochen. Die Auflösung sonderte ich von dem übriggebliebnen Kalk, süßte letztern aus und trocknete ihn. Er wog 63 Gran. Es

löste

löste sich nur ein Theil davon in Salpetersäure auf, weil sich die weiße unauflösliche Erde des Sauerkleesalzes damit verbunden hatte.

Das Queckſilber wird aus der Verbindung mit diesem Salze, vom Alkali sowohl, als auch durch Kupfer und andre hineingelegte Metalle, niedergeschlagen.

(Die reine Sauerkleesäure löst das metallische Queckſilber nicht auf, mit dem Queckſilberkalk stellt sie aber ein weißes, pulverigtes Salz dar, das sich dann nur im Wasser auflöst, wenn es überflüssige Säure enthält. Dem Sonnenlichte ausgesetzt wird es schwarz.

Die Sauerkleesäure ist dem Queckſilber näher verwandt, als die Salpeter- und Schwefelsäure, aus denen sie das Queckſilber niederschlägt, aber nicht näher verwandt, als die Salzsäure. Die Sauerkleesäure scheint auch eine nähere Verwandtschaft zum Queckſilber zu haben, als die Weinstein- Flußspath- und Boraxsäure. Das sauerkleesaure Queckſilber, das man aus der Auflösung des salpetersauren Queckſilbers durch Sauerkleesäure fällt, knallt im Feuer und wird darum Knallqueckſilber genannt. G.)

13) Mit dem Silber.

Die Crystallen des Silbers, mit Sauerkleesalz verbunden, gleichen in Ansehung der Figur denen, die in diesem Fall das Eisen liefert. Sie lassen sich in destillirtem Wasser auflösen, von der Feuchtigkeit der Luft aber leiden sie nicht.

Ich löste eine Drachme Sauerkleesalz in Wasser auf, und schüttete nach und nach eben so viel Silberkalk hinein. Der Kalk wurde mit Aufbrau-

sen

sen angegriffen, aber nicht völlig aufgelöst. Nach der Sättigung ließ ich die Auflösung aufkochen und filtrirte sie. Der zurückgebliebne Silberkalk wog, nach dem Austrocknen und Aussüßen, $46\frac{1}{2}$ Gran. Als ich eine hinlängliche Menge Salpetersäure darauf goß, so löste sich nur ein Theil davon auf, das übrige bestand größtentheils aus der weissen unauflöslichen Erde des Sauerkleesalzes s), mit welcher noch etwas Silber verbunden war, das sich durch die Salpetersäure nicht ganz absondern ließ.

1) Mit der Schwererde.

(Die Schwererde mit der reinen Sauerkleesäure verbunden, liefert Crystallen, die eckig und durchsichtig sind, schwerauflöslich, selbst mit einen Ueberschuß von Säure, im Wasser sind. Wenn diese Crystallen mit destillirtem Wasser gekocht werden, so zerfallen sie und es setzt sich ein Pulver ab; nach dem Erkalten aber entstehn wieder Crystallen, die mit Säure übersetzt sind. Im Feuer wird die Säure dieses Salzes ausgetrieben.

2) Mit dem Nickelmetall.

Sowohl der metallische als der verkalkte Nickel wird von der Sauerkleesäure angegriffen. Der metallische wird von der aufgelösten Sauerkleesäure zu einer weißgrünen Substanz zerfressen und der Kalk wird schon ohne Wärme so gefärbt. Diese Sub-

stanz

s) Da Wenzel weder von dem Weinstein noch dem Sauerkleesalze, das er zu seinen Versuchen brauchte, sagte, wie er diese Salze gereinigt habe, so glaube ich, daß er käufliche Salze dieser Art anwandte, und dann ist es wohl möglich, daß Unreinigkeiten die so oft gedachte Erde ausmachten. G.

stanz ist kaum im Wasser auflösbar und enthält $\frac{2}{3}$ Sauerkeesäure. Im Feuer wird die Säure ausgeschieden.

Die Sauerkleesäure ist mit dem Nickel näher verwandt als die übrigen Säuren.

3) Mit dem Arsenikmetall.

Das Metall wird kaum von der Sauerkleesäure angegriffen, aber der weiße Kalk desselben wird selbst ohne Wärme aufgelöst. Aus der Auflösung schießen prismatische Crystallen an, welche in gelinder Hitze geschmolzen, die überflüssige Säure fahren lassen und dabey schöne Vegetationen bilden. Sowohl im Weingeist als Wasser ist dieses Salz auflöslich, gewöhnlich hat es einen Ueberschuß von Säure. Im Feuer wird es ganz zerstört.

4) Mit dem Kobalt.

Sowohl in der Wärme als in der Kälte greift die aufgelöste Sauerkleesäure den Kobalt sowohl als den Kalk desselben an, und verwandelt ihn in ein rosenrothes Pulver, das im Wasser kaum merklich auflöslich ist. Die übrige Flüssigkeit ist gelb gefärbt und giebt beym Abrauchen gelbliche, leichter auflösliche Crystalle, in denen die Säure prädominirt.

Dem Kobaltkalk ist die Sauerkleesäure näher verwandt als alle übrigen Säuren.

5) Braunsteinmetall.

Die Sauerkleesäure greift sowohl den metallischen als auch den schwarzen Kalk des Braunsteinmetalls an, die gesättigte Auflösung aber läßt sogleich ein weißes Pulver fallen, das nur bey einem Ueberschuß von Säure im Wasser auflöslich ist. Im Feuer wird das Salz schwarz und zersetzt.

Schwefelsaurer, salzsaurer und salpetersaurer Braunstein wird durch Sauerkleesäure zersetzt und es fällt sauerkleesaurer Braunstein nieder, der eine crystallinische Bildung hat.

Platina giebt mit der Sauerkleesäure gelbe Crystallen, Molybdänkalk mit Sauerkleesäure eine blaue Solution, die beym Eintrocknen diese Farbe behält, mit wenigem Wasser verdünnt, wird die Auflösung grün, mit mehrerm hellbraun. G.)

* * *

Außer dem Queckſilber und Silber lassen sich die im Sauerkleesalze aufgelösten Metalle durch einander in metallischer Gestalt niederschlagen. Aller Wahrscheinlichkeit nach mag sowohl hier als auch bey dem Weinsteine die leichte Zersetzung dieser sauern Salze dazu vieles beytragen. Denn nicht nur bey der Auflösung, sondern auch bey dem Niederschlagen der meisten Metalle, scheidet sich ein erdigtes Pulver aus gedachten Salzen ab, welches sich mit dem niederfallenden Metall verbindet. Bey dem Queckſilber und Silber mag also unter der Bedingung, wenn sie durch ein andres Metall niedergeschlagen werden, eine Ausnahme, in Ansehung der Verbindung mit der sich absorbirenden Erde, statt finden.

XI.

Von der Verwandtschaft des Bernsteinsalzes (Bernsteinsäure.)

1) Mit den feuerbeständigen Laugensalzen.

Durch die Verbindung des Bernsteinsalzes mit dem Gewächsalkali und Mineralalkali werden

zwey

zwey noch wenig bekannte eigenthümliche Mittelsalze hervorgebracht. Wenn das Bernsteinsalz mit dem Gewächsalkali gesättigt wird, so entsteht ein Salz, das sich nicht crystallisirt (nach Bergmann durch das gelindeste Abdunsten doch crystallisirt und zwar in glänzenden, durchsichtigen, weißen, dreyseitig prismatischen Crystallen, die an den Endspitzen schief abgestumpft sind, G.) an der Luft zerfließt, nachdem es ausgetrocknet war. (Die Crystallen knistern auf Kohlen. G.) Mit dem Mineralalkali hingegen erzeugt die Bernsteinsäure ein Salz, das in langen, dünnen, wie Spähne gebildeten Crystallen anschießt, die an der Luft keine Aenderung leiden. (Nach Herrn Leonhardi sind die Crystallen dreiseitig säulenförmig und untermischt blättrig. G.) Im Feuer werden diese beyden Mittelsalze zersetzt und es bleibt weiter nichts, als das Alkali zurück.

Das Bernsteinsalz, das ich zu meinen Versuchen anwandte, war soviel als möglich von den schmierigen, öhligten Theilen gereinigt worden. Ich hatte nämlich dieses Salz in wenigem Wasser in der Wärme aufgelöst, filtrirt und wieder anschießen lassen. Die erhaltnen Crystallen wurden getrocknet. In dem Waasser blieb zwar noch ein Theil des Salzes, allein es konnte sich wegen der vielen schmierigen Theile nicht crystallisiren.

Von diesem gereinigten Salze schüttete ich nach und nach so viel zu einer Drachme Gewächsalkaliauflösung, die mit Lakmustinktur gefärbt war, bis die Auflösung roth zu werden anfing. Es waren dazu 64 Gran Bernsteinsalz angewendet worden.

* * *

Bey dem nämlichen Verfahren mit dem Mineralalkali fand ich, daß eine Drachme von demselben 69½ Gran Bernsteinsalz zur Sättigung nöthig hat.

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Wenn das Bernsteinsalz mit flüchtigem Alkali gesättigt wird, so entsteht ein Salz, das sich schwer crystallisirt (nach Leonhardi in nadelförmigen Crystallen), in verschlossenen Gefäßen, dem Feuer ausgesetzt, sich sublimiren (und an der Luft zerfließen. G.)

Die Menge des flüchtigen Laugensalzes zur Sättigung des Bernsteins habe ich ebenfalls mit der Lakmustinktur untersucht, weil ich fürchtete, es möchte von diesem sauern Salze, wenn ich es mit flüchtigem Alkali sättigte und das Mittelsalz an der Luft austrocknen ließ, mit der Feuchtigkeit zugleich etwas verfliegen. Zufolge dieser Untersuchung wird eine Drachme Bernsteinsalz, ohngefähr von 36 Gran flüchtigem Alkali gesättigt.

(Feuerbeständige Alkalien zersetzen dieses Salz und machen das flüchtige Alkali los. G.)

3) Mit der Kalk- und Bittererde.

Die Auflösung der Kalkerde in Bernsteinsalz giebt langspießige Crystallen, die sich im Wasser wieder schwer auflösen lassen (an der Luft beständig sind.)

Eine halbe Drachme aufgelöstes Bernsteinsalz griff das hineingetragne Austerschalenpulver sehr leicht an. Nachdem sich schon 20 Gran von diesem Pulver, durch gelinde Wärme aufgelöst hatten,

schüttete ich noch 10 Grau hinein, um die Säure völlig zu sättigen. Die Flüssigkeit brauste auf, es verschwand noch ein Thril des Pulvers, allein auf einmal crystallisirte sich die ganze Auflösung. Ich suchte die Crystallen in einer großen Menge kochendem Wasser aufzulösen, es war aber nicht vollkommen möglich; denn nachdem sich zwar ein Theil davon aufgelöst hatte, blieb der übrige mit dem noch ungesättigten Austerschaalenpulver vermischt, alles Aufkochens ungeachtet, liegen. Die ganze Menge des Pulvers wog 27 Gran. Es löste sich in Salpetersäure völlig auf. (Kohlensaure Alkalien zersetzen die bernsteinsaure Kalkerde, Kalkwasser aber zersetzt die bernsteinsauren Alkalien, nimmt die Bernsteinsäure an und macht die Alkalien frey. G.)

* * *

Das mit der Bittererde gesättigte Bernsteinsalz erscheint in Gestalt einer gummiähnlichen Masse.

Zu einer halben Drachme in Wasser aufgelöstem Bernsteinsalz schüttete ich nach und nach 24 Gran Bittererde. Es erfolgte ein starkes Aufbrausen, und von der Bittererde wurden in der Wärme 21 Gran aufgelöst.

Vom Alkali wurde die Bittererde sowohl als die Kalkerde aus der Auflösung im Bernsteinsalze niedergeschlagen.

(Kohlensaure Alkalien zersetzten zwar dieses Salz, allein die reine Bittererde entzieht den bernsteinsauren Alkalien auch die Bernsteinsäure. Kalkwasser zersetzt die bernsteinsaure Bittererde. G.)

4) Mit dem Zink.

Eine Auflösung des Zinks in Bernsteinsäure liefert nach dem Abdunsten Crystallen, die aus langen und schmalen, auf einander liegenden Blättern zusammengesetzt scheinen.

Zu einer halben Drachme im Wasser aufgelöstem Bernsteinsalz schüttete ich 10 Gran Zinkkalk und stellte die Flüssigkeit, nachdem sie nicht mehr aufbrauste, auf warmen Sand. Die Auflösung filtrirte ich, süßte den Rückstand aus, trocknete ihn, und er wog $8\frac{1}{2}$ Gran. In Schwefelsäure löste er sich ohne Effervescenz, doch nicht ganz auf. Der Zink wird aus seiner Auflösung in Bernsteinsalz vom Alkali niedergeschlagen.

5) Mit dem Eisen.

Die Auflösung des Eisens in Bernsteinsalz liefert Crystallen, die aus kleinen braunen, durchsichtigen Blättern, fast in Gestalt eines Sterns, zusammengesetzt sind. (Das metallische Eisen wird ohne Brausen, geschwind und mit vielem Eisenocherabsatz aufgelöst; die Auflösung ist wenig gefärbt. G.)

Ich schüttete 10 Gran Eisenkalk zu einer Drachme im Wasser aufgelöstem Bernsteinsalz, und verfuhr mit der Flüssigkeit so, wie vorher mit dem Zink. Der nach der Auflösung übriggebliebne Eisenkalk wog $11\frac{1}{2}$ Gran. Es hatte sich also selbst mit diesem, obgleich sich etwas aufgelöst hatte, ein beträchtlicher Theil Bernsteinsalz verbunden. Die verdünnte Schwefelsäure löste dieses Pulver nach und nach auf, und ließ eine braune schmierige Masse übrig, die den Geruch des Bernsteinsalzes hatte.

Der

Der Zink schlug das Bernsteinsaure Eisen nach einiger Zeit nieder, es legte sich auf den Zink in Gestalt einer schwarzen Rinde an, die aber, nachdem sie abgesondert war, vom Magnet nicht angezogen wurde. Durch Laugensalz hingegen wurde es nicht zersetzt.

6) Mit dem Bley.

Aus der Auflösung des Bleys im Bernsteinsalze, schießen Crystalle an, die denen, welche der Zink mit diesem sauren Salze liefert, dem Ansehn nach ähnlich sind.

Zu einer halben Drachme in Wasser aufgelöstem Bernsteinsalz schüttete ich nach und nach 10 Gran Bleykalk und ließ die Feuchtigkeit, nachdem sie nicht mehr aufbrauste, noch einige Zeit auf warmen Sand stehn. Der übriggebliebne Bleykalk wog, nach dem Aussüßen und Trocknen 8 Gran. Er schien aus kleinen glänzenden Nadeln zu bestehn. In Salpetersäure löste sich derselbe ganz unvermerkt auf, und es blieb etwas von einer schmierigen Materie zurück.

Das Bley wurde aus seiner Auflösung im Bernsteinsalz, durch Alkali, in Gestalt eines grauen Pulvers und vom Zink metallisch niedergeschlagen.

(Das metallische Bley wird durch die Bernsteinsäure nur in einen weissen Kalk verändert.

Salpeter- und salzsaures Bley wird durch Bernsteinsäure nicht zersetzt, wohl aber das essigsaure Bley. G.)

7) Mit dem Zinn.

Eine Auflösung des Zinns im Bernsteinsalz giebt nach dem Abdunsten der überflüssigen Feuchtigkeit dünne, breitblätterige und durchsichtige Crystallen.

Ich schüttete 10 Gran Zinkkalk zu einer halben Drachme aufgelöstes Bernsteinsalz, und stellte die Flüssigkeit, da der Zinkkalk nicht merklich angegriffen wurde, ein Paar Tage auf warmen Sand. Nachdem ich die Auflösung filtrirt und den Rückstand ausgesüßt und getrocknet hatte, wog derselbe mehr als zuvor, nämlich 11 Gran, obgleich in dem sauren Salze ein Theil davon wirklich aufgelöst war.

Diese Auflösung wurde vom Alkali nur wenig, desto stärker aber von der Schwefelleber niedergeschlagen. Vom Bley, Eisen, und sogar vom Zink litt die Auflösung keine Veränderung.

8) Mit dem Kupfer.

Aus der Auflösung des Kupfers im Bernsteinsalz schießen blaßgrüne Crystallen an, die in Ansehung der Figur den Kalkdrusen sehr ähnlich sind.

Ich schüttete zu einer halben Drachme in Wasser aufgelöstem Bernsteinsalz, nach und nach 10 Gran Kupferkalk. Beym Eintragen erfolgte ein starkes Aufbrausen, und ein Theil des Kalks blieb am Boden liegen. Als das Bernsteinsalz, mit Hülfe der Wärme völlig gesättigt war, süßte ich den zurückgebliebnen Kalk mit kochendem Wasser aus und ließ ihn trocknen. Er wog 17 Gran. Das Merkwürdigste war, daß dieser Kalk mit Schwefelsäure nicht aufbrauste, es blieb auch, so wie es hineingeschüttet wurde, unverändert liegen; indessen wurde es doch nach zwey Tagen größtentheils, aber ganz unvermerkt, von dieser Säure aufgelöst.

Vom Alkali wurde das Kupfer aus seiner Auflösung nicht niedergeschlagen, mit der Schwefelleber hingegen erfolgte sogleich ein Niederschlag. Auf

den Zink legte sich das Kupfer in metallischer Gestalt an. *)

9) Mit der Alaunerde.

Die Auflösung der Thonerde in Bernsteinsalz liefert größtentheils prismatische Crystallen.

Eine halbe Drachme in Wasser aufgelöstes Bernsteinsalz, wozu ich 10 Gran Alaunerde geschüttet hatte, ließ ich zwey Tage lang auf warmem Sand stehn, weil diese Erde von der Säure nicht merklich angegriffen wurde. Als ich darauf die dem Ansehn nach, ohne Abgang noch am Boden liegende Alaunerde aussüßte und trocknete, fand ich, daß sich ihr Gewicht vermehrt hatte. Sie wog 12½ Gran. Die Schwefelsäure löste die zurückgebliebne Erde völlig auf, und hinterließ eine fette schmierige Masse.

Die filtrirte Auflösung der Alaunerde im Bernsteinsalz, wurde vom Alkali häufig niedergeschlagen.

(Auch das Kalkwasser zersetzt die bernsteinsaure Thonerde. G.)

10) Mit dem Wißmuth.

Aus der Auflösung des Wißmuths in Bernsteinsalz, schießen gelbe Crystallen an, die aus kleinen an einander liegenden kurzen und schmalen Blätter zusammengesetzt sind. (Der Wißmuth in metallischer Gestalt wird nicht aufgelöst.)

Ich schüttete 10 Gran Wißmuthkalk zu einer halben Drachme aufgelöstes Bernsteinsalz, setzte die Flüssigkeit auf warmen Sand, da keine merkliche Einwirkung wahrgenommen wurde. Das in der

*) Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen das bernsteinsaure Kupfer, ebenfalls wird es im Feuer zersetzt. G.

Auflösung am Boden übriggebliebne Pulver wog, nach dem Aussüßen und Trocknen 10½ Gran. Es war dunkelgrau und löste sich in Salpetersäure, bis auf ein wenig fette, schmierige Materie, völlig auf. Die Auflösung ließ sich durch Wasser nicht niederschlagen, was sonst mit einer Auflösung des reinen Wißmuths in Salpetersäure zu erfolgen pflegt.

Vom Alkali wurde der im Bernsteinsalz aufgelöste Wißmuth nicht niedergeschlagen, hingegen Schwefelleber brachte einen starken Niederschlag hervor. An dem Zink sowohl als an dem Bley legte sich der Wißmuth aus jener Auflösung in Gestalt eines schwarzen Pulvers an.

11) Mit dem Spießglanzmetall.

Das Bersteinsalz nimmt vom Spießglanz nur sehr wenig auf; daher sind auch die Crystallen, welche diese Auflösung liefert, dem reinen crystallisirten Bernstein ähnlich. (Das Spießglanzmetall wird von der Weinsteinsäure gar nicht angegriffen. G.)

Ein einziger Gran Spießglanzkalk schien, nachdem er zwey Tage in einer halben Drachme aufgelöstem Bernsteinsalz auf warmen Sand gestanden hatte, dem Ansehen nach keine Veränderung erlitten zu haben. Das zurückgebliebne Pulver wog auch, nachdem es ausgesüßt und getrocknet war, nur etwas weniges mehr, als einen Gran.

Die filtrirte Auflösung ließ sich durch Alkali nicht im geringsten niederschlagen, aber vermittelst der Schwefelleber wurde doch ein merklicher Niederschlag zuwege gebracht.

12) Mit dem Queckſilber.

Das in Bernſteinſalz ſich aufgelöſte Queckſilber läßt nach dem Abdunſten eine Salzmaſſe zurück, in welcher keine Cryſtallen von beſtimmter Figur wahrzunehmen ſind. (Das reguliniſche Queckſilber wird von der Bernſteinſäure nicht angegriffen. G.)

Ich ſchüttete 10 Gran Queckſilber zu einer halben Drachme in Waſſer aufgelöſtem Bernſteinſalz und ſtellte die Flüſſigkeit zwey Tage lang auf warmen Sand. Den noch zu Boden liegenden Kalk ſonderte ich von der Auflöſung ab, ſüßte ihn aus und ließ ihn trocknen. Das Gewicht dieſes Kalkes war 11 Gran. In Salpeterſäure löſte er ſich ſehr langſam auf, und ließ ein wenig ſchmierige Materie zurück.

Die filtrirte Auflöſung des Queckſilbers in Bernſteinſalz wurde vom Alkali nur wenig, deſto ſtärker aber von der Schwefelleber niedergeſchlagen. Ein polirtes, in dieſe Auflöſung gelegtes Eiſenblech wurde nach einiger Zeit weiß.

(Nach Bergmann ſoll das Bernſteinſalz den Queckſilberkalk aus der Auflöſung in Schwefelſäure und Salpeterſäure niederſchlagen. G.)

13) Mit dem Silber.

Aus der Auflöſung des Silbers in Bernſteinſalz, ſchießen Cryſtalle an, die aus langen dünnen, auf einander liegenden Blättern beſtehn, (die ziemlich ſchwer im Waſſer auflöslich ſind. G.)

Zu einer halben Drachme aufgelöſtem Bernſteinſalz ſchüttete ich nach und nach 10 Gran Silberkalk. Es erfolgte ein wäßriges Aufbrauſen, aber das eingetragne Silber blieb dem Anſehn nach am

Boden liegen. Ich ließ das Gemenge einen Tag auf warmen Sand stehn, süßte den Kalk aus und trocknete ihn. Er wog 12 Gran. Von der Salpetersäure wurde anfangs dieser Kalk gar nicht angegriffen, er löste sich aber doch nach und nach, wiewohl ohne merkliche Effervescenz, bis auf ein wenig schmierige Materie darinn auf.

Vom Alkali wurde die Silberauflösung niedergeschlagen. Eben dieses erfolgte auch mit dem Kupfer und Queckfilber.

* * *

Alle diese hier angeführten, aus den Erden und Metallen hervorgebrachten Salze blieben an der Luft trocken, im Feuer werden sie zersetzt, das Bernsteinsalz geht davon und läßt die Körper, mit denen es verbunden war, zurück.

1) Mit der Schwererde.

(Die Schwererde bildet mit der Bernsteinsäure ein schwer auflösliches Salz. Die Schwererde hat die nächste Verwandtschaft zur Bernsteinsäure.

2) Mit dem Molybdän.

Der Kalk dieses Metalls wird dunkelblau in dieser Säure aufgelöst und beym Abdunsten bleibt ein eben so gefärbtes Pulver zurück. G.) t)

XII.

t) Hierauf folgt nach Herrn Wenzel die Verwandtschaft des Urinsalzes auf nassem Wege. Da aber diese Versuche darüber nichts wichtiges entscheiden, das Urinsalz ein zusammengesetztes Salz aus Ammoniak, Mineralalkali und Phosphorsäure ist und die Wirkung dieses Salzes nur auf die Phosphorsäure bezogen werden kann, so lasse ich diesen Abschnitt als ganz entbehrlich, weg. G.

XII.

Von der Verwandtschaft des Sedativsalzes oder Boraxsäure.

1) Mit den beyden feuerbeständigen Laugensalzen.

Mit dem Mineralalkali entsteht ein Mittelsalz, das unter dem Namen Borax bekannt ist. Ein ähnliches Salz entsteht aus dem Sedativsalz mit dem Gewächsalkali, dessen Crystallen den Quarzdrusen gleichen, an der Luft trocken bleiben, im Feuer erst eben so wie der Borax schäumen und endlich zu einer glasähnlichen, durchsichtig bleibenden Masse zusammenfließen.

(Die Crystallen des boraxsauren Gewächsalkalis sind eigentlich ansehnliche vierseitige Säulen. Der Borax oder das boraxsaure Mineralalkali ist nie vollkommen mit Boraxsäure gesättigt und enthält nach Bergmann 0,17. Mineralalkali ,0,34 Boraxsäure ,0,40 Crystallisationswasser. G.)

Obgleich das Sedativsalz nicht sauer schmeckt, auch die Farbe des Veilchensafts wenig, die Lackmustinktur aber gar nicht ändert; so kann es doch mit allem Rechte zu den festen Säuren gerechnet werden, weil es sich eben so mit den Laugensalzen verbindet und auch im Feuer die Säure des Salpeters und Kochsalzes losmacht. Es ist aber eben deswegen, weil dieses Salz die Farbe des Veilchensafts wenig verändert und weder die Erden noch Metalle vollkommen auflöst, nicht möglich, genau zu bestimmen, wie viel das Sedativsalz Alkali zu seiner Sättigung erfordert; sondern man ist genö-

thigt,

thigt, sich mit einem Verhältniß, das nur ohngefähr zutrifft, zu begnügen.

Ich löste eine Drachme von dem aus Salpeter bereiteteten Gewächsalkali in einer Unze Wasser auf, und schüttete nach und nach so viel vom Sedativsalz hinein, bis der letzte Gran, den ich hineintrug, unaufgelöst liegen blieb. Es waren dazu überhaupt 203 Gran erforderlich gewesen. Eben dies Verfahren wiederholte ich noch einmal, jedoch mit dem Unterschiede, daß ich zu dem aufgelösten Alkali Veilchensaft goß, welcher sich sogleich grün färbte und alsdann so viel Sedativsalz hineintrug, bis sich die grüne Farbe veränderte. Hierzu waren 200 Gran Sedativsalz hinreichend.

* * *

Eine Drachme aufgelöstes und mit Veilchensaft gefärbtes Mineralalkali, nahm 250 Gran Sedativsalz an, ehe sich die grüne Farbe änderte.

Die venetianischen Boraxcrystallen, so wie sie von den Materialisten verkauft werden, enthalten zwar im Verhältniß bey einer gleichen Menge Mineralalkali noch nicht halb so viel Sedativsalz; allein diese Crystallen sind auch kein völlig gesättigtes Mittelsalz, denn zwey Drachmen im Wasser aufgelöster Borax nimmt noch $136\frac{1}{2}$ Gran Sedativsalz an, ehe das Mineralalkali völlig gesättigt ist.

2) Mit dem flüchtigen Laugensalz.

Wenn das Sedativsalz mit dem Ammoniak gesättigt wird, so entsteht ein ganz besondres Mittelsalz, welches in festen, an der Luft trocken bleibenden Crystallen, die dem Borax fast ganz ähnlich sind, anschiesset, im Feuer aber wieder zersetzt wird.

(An

(An der Luft beschlägt dieses Salz; die Crystallen sind eigentlich Polyedern. G.)

Zu einer Drachme Sedativsalz goß ich nach und nach so viel von einem schwachen Salmiakgeist, bis das Sedativsalz darinn aufgelöst war und das Aufbrausen nachließ. Ich dunstete die Flüssigkeit an der Luft ab, nach völligem Aufbrausen war das Salz nur 55 Gran schwer. Ich glaubte, daß wenigstens alles flüchtige Alkali von dem Sedativsalz müßte weggedunstet seyn, aber ich erfuhr, daß ich mich geirrt hatte, denn das erhaltne Salz war ein vollkommnes Mittelsalz, von welchem sich das flüchtige Alkali erst im Feuer absonderte und sich durch den Geruch zu erkennen gab.

Um diesen Fehler zu ergründen, wog ich 96 Gran Sedativsalz ab, setzte dasselbe einer solchen Hitze aus, daß es in eine glasähnliche Masse zusammenfloß. Dabey stieg anfänglich ein mäsiger Dampf auf, welcher nichts anders, als Seditativsalz war, das sich, wegen seines Crystallisationswassers, sublimirte, denn das zurückgebliebne Salz wog nur 63 Gran. Ich goß auf das Salz Wasser und löste es in der Wärme auf, alsdann tröpfelte ich so lange Salmiakgeist hinein, bis kein Aufbrausen mehr zu bemerken war. Nachdem ich die Auflösung des erzeugten Mittelsalzes an der Luft hatte abdunsten und die zurückgebliebnen Crystallen recht austrocknen lassen, wogen sie 85 Gran. Das Sedativsalz hatte also im wasserfreyen Zustande nichts an seinem Gewicht verlohren, sondern es war durch das flüchtige Alkali um 22 Gran vermehrt worden.

Als ich das erhaltne Mittelsalz dem Feuer aussetzte, so sonderte sich erst ein Theil flüchtiges Alkali, ätzend, davon ab; diesem folgte, als ich das Feuer ver-

vermehrte, ein sichtbarer Dampf, welcher nur einen ganz schwachen urinösen Geruch hatte und an dem Boden des Gefäßes blieb das Sedativsalz zurück, welches aber weit strengflüssiger, als vorher war, und vor dem Hellglühen nicht in Fluß kam. Dieses zurückgebliebne Sedativsalz wog nur noch 54 Gran, denn ein Theil desselben war mit dem flüchtigen Alkali verbunden, in Dämpfen fortgegangen. Im warmen Wasser löste sich der übriggebliebne Theil völlig wieder auf und crystallisirte sich nach dem Erkalten, wie das Sedativsalz.

(Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen das boraxsaure Ammoniak. G.)

* * *

Außer den Alkalien verbindet sich zwar das Sedativsalz auch mit den absorbirenden Erden und den Metallen, allein sie werden vermittelst des Wassers keinesweges, so wie von andern Säuren aufgelöst, sondern sie bleiben mit einem Theil des aufgelöst gewesnen Sedativsalzes verbunden, in Gestalt eines Pulvers liegen. Eben diese Verbindung erfolgt noch genauer, wenn die in andern Säuren aufgelösten Erden und Metalle mit Borax niedergeschlagen werden. Hingegen bleiben diese Körper zum Theil in der Boraxsäure wirklich aufgelöst, wenn man die Auflösungen mit einem vollkommen gesättigten Borax, der in vielem Wasser aufgelöst ist, vermischt.

Die Kalkerde

schlug sich aus ihrer Auflösung in Salpetersäure durch aufgelösten Borax weiß nieder. Der ausgesüßte Niederschlag floß im Feuer leicht zusammen und lieferte eine glasähnliche Masse, die aber nach dem

dem Erkalten nur halbdurchsichtig blieb. (Die Boraxsäure hat auf nassem Wege eine nähere Verwandtschaft zur Kalkerde, als zu den Alkalien. G.)

Die Bittererde

wurde von einer Auflösung des Boraxes, aus dem Bittersalz, jedoch nicht gleich, sondern erst nach einiger Zeit, als ein weißes Pulver niedergeschlagen. Im Feuer verwandelte sich dieser Niederschlag in ein weißes, ganz durchsichtig bleibendes Glas.

(Die boraxsaure Bittererde kann crystallisirt werden, allein die Crystallen sind unregelmäßig. Die Boraxsäure ist mit der Kalkerde näher als mit der Bittererde verwandt. G.)

Der Zink

schlug sich aus seiner Auflösung in Schwefelsäure ganz weiß nieder. In starkem Feuer wurde der ausgesüßte Niederschlag gelb, und verwandelte sich in eine fest zusammengebackne undurchsichtige Schlacke.

Das Eisen

wurde vom Borax aus der Auflösung in Schwefelsäure fast aschgrau niedergeschlagen. Im Feuer floß der ausgesüßte Niederschlag in eine Schlacke von schmutziger Farbe zusammen.

(Boraxsäure in Wasser aufgelöst, löst in der Wärme etwas vom Eisen und Eisenkalke auf. Die Auflösung hat eine Bernsteinhärte, und giebt durchs Stehen einen gelben Bodensatz, durchs Abrauchen büschelförmige, am Rande gelbliche Crystalle. Die Alkalien und alle Säuren, außer der Kohlensäure, zersetzen dieses Salz. G.)

Das Bley

fiel durch Borax aus der Salpetersäure als ein weißes Pulver nieder, das im Feuer, auch sogar auf der Kohle vor dem Löthrohr, ohne seine metallische Gestalt wieder anzunehmen, in ein weißes, durchsichtig bleibendes Glas zusammenfloß.

Das Zinn

schlug der Borax, aus seiner Auflösung in Salzsäure, ganz weiß nieder. Der ausgesüßte Niederschlag verwandelte sich im Feuer in eine graue undurchsichtige Schlacke.

Das Kupfer

erschien, als es mit Borax aus der Schwefelsäure niedergeschlagen war, als ein schönes grünes Pulver, welches auch nach dem Aussüßen seine Farbe an der Luft nicht veränderte. Im Feuer floß dieser Niederschlag sehr leicht in eine glasähnliche Masse zusammen, die, wenn sie der Hitze einige Zeit ausgesetzt blieb, eine schöne dunkelrothe Farbe annahm.

Die Alaunerde

fiel in ihrer gewöhnlichen Gestalt, durch den Borax aus dem Alaun, nieder. Der Niederschlag war im Schmelzfeuer nicht geflossen, sondern nur fest zusammengeschweißt. Die Masse sah dem Porzellain ähnlich.

(Die Boraxsäure hat eine nähere Verwandtschaft zu den Alkalien, der Kalkerde und der Bittererde, als zu der Thonerde. G.)

Der Wißmuth

wurde aus seiner Auflösung, in dem aus Schwefel- und Salzsäure zusammengesetzten Auflösungsmittel, vom Borax als ein weisses Pulver niedergeschlagen, das ausgesüßt und getrocknet an der Luft seine Farbe behielt. Im Feuer verwandelte sich dieses Pulver in ein weisses durchsichtig bleibendes Glas.

(Hier ist wohl das Alkali des Boraxes und nicht die Säure wirksam gewesen. G.)

Das Spießglanzmetall

schlug sich, vermittelst des Boraxes, aus eben dem Auflösungsmittel, weiß nieder, nämlich das Spießglanzmetall war vorher aus der Spießglanzbutter mit Wasser niedergeschlagen und also als Kalk von der Schwefelsäure aufgelöst worden. Der Niederschlag rauchte anfangs im Feuer, floß aber zuletzt in eine dunkelgelbe glasähnliche Masse zusammen.

Das Queckſilber

schlug der Borax aus der Salpetersäure gelb nieder. In verschloßnen Gefäßen, dem Feuer ausgesetzt, ließ sich das Queckſilber größtentheils mit dem Sedativsalz verbunden, als ein orangefarbnes Sublimat auftreiben.

(Alkalien und Kalkerde zersetzen das boraxsaure Queckſilber. G.)

Das Silber

fiel aus der Auflösung in Salpetersäure ebenfalls als ein gelbes Pulver nieder, das bey mäßigem Feuer, in zugedeckten Gefäßen, die Gestalt eines

undurchsichtigen dunkelgelben Glases annahm. Vor dem Löthrohr wurde das Silber wieder reducirt.

Das Gold

wollte sich anfangs aus dem Goldscheidewasser durch eine Auflösung des Borax niederschlagen lassen, als ich aber nach und nach mehr Boraxauflösung hinzugoß, so fiel endlich ein Pulver nieder, das dem Knallgolde ähnlich, nur ein wenig dunkler war. Ein kleiner Theil dieses ausgesüßten Pulvers knallte und blitzte, als es in einem silbernen Löffel über glühende Kohlen gehalten wurde; allein in Ansehung der Kraft war es mit dem Knallgolde bey weitem nicht zu vergleichen.

Mit der Schwererde.

Es entsteht mit der Schwererde und Boraxsäure ein erdigtes Salz, das man wenig kennt. Bergmann vermuthet, daß die Boraxsäure näher mit der Kalkerde, näher als mit der Schwererde verwandt ist.

Mit dem Nickel.

Sowohl das Metall als der Kalk werden kaum von der Boraxsäure angegriffen; wenn man aber eine Nickelauflösung mit einer Boraxauflösung vermischt, so fällt ein schwerauflösliches Salz nieder, das im Feuer zu einem hyacinthfarbnen Glase fließt.

Mit dem Arsenikmetall.

Nur der weisse Kalk desselben (weisser Arsenik) wird von der flüssig gemachten Boraxsäure im Wasser aufgelöst, was auch auf trocknem Wege zu bewirken ist.

Mit

Mit dem Kobaltmetall.

Vom Kalk dieses Metalls löst die Boraxsäure etwas auf. Am besten erhält man aber die Verbindung, wenn man eine mit Sedativsalz gesättigte Boraxauflösung mit einer Kobaltauflösung vereinigt. Der entstandne boraxsaure Kobaltkalk ist von einer röthlich-weissen Farbe, einer ästigen Gestalt und im Wasser schwer auflöslich. Im Feuer fließt er zu einem dunkelblauen Glase.

Molybdänkalk, so wie die meisten übrigen Metalle, wird auf nassem Wege von der Boraxsäure nicht angegriffen.

XIII.

Von der Verwandtschaft der Arsenikſäure und des Arseniks.

Das Arsenikmetall mit Sauerstoff in einer gewissen Menge verbunden, verhält sich wie eine Säure. Es verbindet sich in diesem Fall mit Alkalien, Erden und Metallen.

1) Mit den feuerbeständigen Alkalien.

Das Mittelsalz, welches aus der Arsenikſäure und aus dem Gewächsalkali hervorgebracht wird, erscheint in Gestalt einer unförmlichen Masse, die im Feuer sehr leichtflüssig ist und an der Luft wieder Feuchtigkeit annimmt. Ein Mittelsalz von eben der Beschaffenheit wird aus Arsenikſäure und Mineralalkali erzeugt.

Eine halbe Unze feingeriebnes und heiß abgewognes Gewächsalkali schüttete ich, nebst sechs Drachmen weissen Arsenik, in ein Glas, setzte dieses

ses Gemenge einem starken, über eine Stunde lang anhaltenden Glühfeuer aus. Als der überflüssig zugesetzte Arsenik gänzlich verraucht war, wog die zurückgebliebne geschmolzne Salzmasse, ehe sie Feuchtigkeit aus der Luft annahm, 538 Gran. Der Arsenik hatte die Kohlensäure des Alkali's geschieden.

Eine halbe Unze ganz trocknes und luftleeres Gewächsalkali behält also, in verschloßnen glühenden Gefäßen, ohngefähr 494 Gran Arsenik bey sich.

Nach Macquer erhält man aus der Arsenikſäure und dem Gewächsalkali ein vierseitiges, prismatisches Salz, mit vierseitigen, pyramidalischen Endspitzen, deren Flächen auf den Flächen der Säulen aufsitzen, von einer mattweißen Farbe.

(Dieß Salz ist im Wasser ziemlich leicht auflöslich, an der Luft beständig, röthet die Lackmustinktur und verglast sich dem Ansehen nach im Feuer, ohne zersetzt zu werden, läßt sich dann wieder in Wasser auflösen. Mit brennbaren Substanzen wird es im Feuer zersetzt. G.)

* * *

Bey demselben Verfahren mit dem Mineralalkali ergab sich, daß mit einer halben Unze dieses ganz luftleeren Laugensalzes ohngefähr 706 Gran Arsenik, in verschlossenen glühenden Gefäßen, verbunden blieben.

Eben die nämlichen Mittelsalze entstehen, wenn der prismatische und cubische Salpeter, mit Arsenik vermischt, in einer Retorte der Destillation unterworfen werden; nur dadurch sind sie von jenen unterschieden, daß sie sich crystallisiren lassen und aus der Luft keine Feuchtigkeit annehmen.

(Das

(Das Salz, was aus der vollkommnen Arsenikſäure und dem Mineralalkali entſteht, iſt dem aus Gewächsalkali völlig gleich, nur daß es die Lackmustinktur nicht röthet, vielmehr den Veilchenſaft grün färbt. G.)

2) Mit der Kalkerde.

Die Verbindung des Arseniks mit der Kalkerde erfolgt nur unter der Bedingung, wenn dieser Erde vorher die Kohlenſäure entzogen iſt. Kreide oder Auſterſchaalen verläßt der Arſenik faſt gänzlich, ſobald ein ſolches Gemenge dem Feuer ausgeſetzt wird; mit gebranntem Kalk hingegen, bleibt er in dem heftigſten und lange anhaltenden Feuer verbunden. Dieſe mit Arſenik verbundne Kalkerde erhitzt ſich nicht, wenn ſie mit Waſſer angefeuchtet wird, ſie löſt ſich auch darinn nicht auf. An der Luft leidet ſie keine Aenderung, denn die Kohlenſäure kann den Arſenik eben ſo wenig von der Kalkerde trennen, als dieſer die Kohlenſäure daraus zu entwickeln fähig iſt. Die Salpeter- und Salzſäure ſondern den Arſenik von der Kalkerde ab, indem letztere aufgelöſt wird; allein, wenn auch eine ſolche mit Arſenik verbundne Kalkerde Jahre lang an der Luft gelegen hat, ſo iſt doch bey ihrer Auflöſung kein Aufbrauſen zu bemerken, ſondern es erfolgt eine eben ſo ſchnelle Erhitzung, als wenn friſch gebrannter Kalk angefeuchtet wird.

Um die Menge des Arſeniks, der mit der Kalkerde im Feuer verbunden bleibt, zu beſtimmen, brannte ich feingeriebne Auſterſchaleu, bis ſie völlig luftleer waren. Von dieſem Pulver wog ich, ehe es noch kalt wurde, eine halbe Unze ab und miſchte es mit ſechs Drachmen gepulvertem weiſſem Arſenik.

undurchsichtigen dunkelgelben Glases annahm. Vor dem Löthrohr wurde das Silber wieder reducirt.

Das Gold

wollte sich anfangs aus dem Goldscheidewasser durch eine Auflösung des Boraxes niederschlagen lassen, als ich aber nach und nach mehr Boraxauflösung hinzugoß, so fiel endlich ein Pulver nieder, das dem Knallgolde ähnlich, nur ein wenig dunkler war. Ein kleiner Theil dieses ausgesüßten Pulvers knallte und blitzte, als es in einem silbernen Löffel über glühende Kohlen gehalten wurde; allein in Ansehung der Kraft war es mit dem Knallgolde bey weitem nicht zu vergleichen.

Mit der Schwererde.

Es entsteht mit der Schwererde und Boraxsäure ein erdigtes Salz, das man wenig kennt. Bergmann vermuthet, daß die Boraxsäure näher mit der Kalkerde, näher als mit der Schwererde verwandt ist.

Mit dem Nickel.

Sowohl das Metall als der Kalk werden kaum von der Boraxsäure angegriffen; wenn man aber eine Nickelauflösung mit einer Boraxauflösung vermischt, so fällt ein schwerauflösliches Salz nieder, das im Feuer zu einem hyacinthfarbnen Glase fließt.

Mit dem Arsenikmetall.

Nur der weisse Kalk desselben (weisser Arsenik) wird von der flüssig gemachten Boraxsäure im Wasser aufgelöst, was auch auf trocknem Wege zu bewirken ist.

Mit

Mit dem Kobaltmetall.

Vom Kalk dieses Metalls löst die Boraxsäure etwas auf. Am besten erhält man aber die Verbindung, wenn man eine mit Sedativsalz gesättigte Boraxauflösung mit einer Kobaltauflösung vereinigt. Der entstandne boraxsaure Kobaltkalk ist von einer röthlich-weissen Farbe, einer ästigen Gestalt und im Wasser schwer auflöslich. Im Feuer fließt er zu einem dunkelblauen Glase.

Molybdänkalk, so wie die meisten übrigen Metalle, wird auf nassem Wege von der Boraxsäure nicht angegriffen.

XIII.

Von der Verwandtschaft der Arsenikſäure und des Arseniks.

Das Arsenikmetall mit Sauerstoff in einer gewissen Menge verbunden, verhält sich wie eine Säure. Es verbindet sich in diesem Fall mit Alkalien, Erden und Metallen.

1) Mit den feuerbeständigen Alkalien.

Das Mittelsalz, welches aus der Arsenikſäure und aus dem Gewächsalkali hervorgebracht wird, erscheint in Gestalt einer unförmlichen Masse, die im Feuer sehr leichtflüssig ist und an der Luft wieder Feuchtigkeit annimmt. Ein Mittelsalz von eben der Beschaffenheit wird aus Arsenikſäure und Mineralalkali erzeugt.

Eine halbe Unze feingeriebnes und heiß abgewognes Gewächsalkali schüttete ich, nebst sechs Drachmen weissen Arsenik, in ein Glas, setzte dieses

Nachdem ich dieses Gemeng zugedeckt, über drey Stunden lang einem Feuer, in dem man Kalk brennen konnte, ausgesetzt hatte, wog es 500 Gran.

Eine halbe Unze ganz reine, luftleere Kalkerde nimmt also 260 Gran Arsenik an.

Der in kochendem Wasser aufgelöste Arsenik, schlägt das filtrirte Kalkwasser nieder. Der weisse Präcipitat ist eine eben solche mit Arsenik verbundne Kalkerde, als jene, die durch Hülfe des Feuers hervorgebracht wird.

(Die Arsenikſäure schlägt den Kalk aus dem Kalkwasser nieder; das Niederfallende ist arsenikſaurer Kalk, der bey einer grösern Menge Säure in dem Wasser aufgelöst wird und dann auch crystallisirbar ist. Im Feuer wird die Säure nur dann zersetzt, wenn kohlenstoffhaltige Körper hinzukommen.

Die Arsenikſäure ist auf nassem Wege näher mit der Kalkerde als mit den Alkalien verwandt. G.)

* * *

Mit der Bittererde sowohl als der Alaunerde, da sie nach der angezeigten Art behandelt wurden, hat sich kein Arsenik vereinigt. Indessen bleibt noch ein Weg übrig, diese Vereinigung möglich zu machen, nämlich dadurch, wenn gedachte Erden aus einer Säure mit den arsenikalischen Mittelsalzen niedergeschlagen werden.

(Die Bittererde wird von der flüssigen Arsenikſäure aufgelöst; aus der Auflösung fällt ein höchst schwerauflösliches Salz nieder, löst sich aber durch einen Ueberschuß von Säure wieder auf und liefert dann durchs Abdampfen eine gallertartige Masse. Jenes schwerauflösliche Salz in Essigsäure aufgelöst schießt in strahligen, prismatischen Crystallen an.

Die

Die Crystallen verwittern in der Luft, werden im Feuer aber nur durch kohlenstoffhaltige Körper zerstöhrt.

Die Thonerde wird von der Arsenikſäure ebenfalls aufgelöst und stellt eine dickliche Masse dar, die ohne brennbare Substanzen im Feuer nicht zerstört wird. G.)

3) Mit dem Eisen.

Aus Eisen und Arsenik in metallischer Gestalt entsteht eine spröde Masse, die im Bruch dem gehärteten Stahle am ähnlichsten ist, und bey mäßigem Schmelzfeuer in Fluß kömmt.

Eine halbe Unze ganz reine Stahlfeilspähne, die ich in einem facirten, mit einem wohl passenden Dekkel versehenen Gefäße weißglühend werden ließ, und hernach so viel metallischen Arsenik darauf warf, bis alles in Fluß gekommen war, hatte vom Arsenik 258 Gran bey sich behalten.

Ungleich schwerer läßt sich der weisse Arsenik auf diese Art mit dem Eisen verbinden, denn bey dem Eintragen wird der größte Theil in Dämpfe verwandelt, weil er das Eisen nicht so geschwind, wie der metallische, durchdringen und von demselben vor der Wirkung des Feuers beschützt werden kann. u)

Vermittelst der Laugensalze und der reinen Kalkerde wird zwar der Arsenik vom Eisen größtentheils im Feuer wieder abgesondert, allein völlig kann er, ohne Verkalkung des Eisens, nicht getrennt werden.

(Das metallische Eisen wird von der flüssigen Arsenikſäure im Feuer angegriffen; die ganze Auf-

u) Hauptsächlich ist hier wohl die Ursache, daß das Eisen den weißen Arsenik zersetzt. G.

lösung gerinnt bisweilen an der Luft als eine Gallerte, welches in verschlossenen Gefäßen nicht der Fall ist.

Alkalien zersetzen dieses Salz, so wie die arsenikalischen Neutralsalze das Eisen aus allen Säuren fällen. G.)

4) Mit dem Kupfer.

Wenn das Kupfer mit so viel metallischem Arsenik verbunden wird, als es nur annehmen kann, so kömmt eine spröde metallische Masse zum Vorschein, die im Bruch eine dunkle, ins Bläuliche fallende Farbe hat, an der Luft aber in wenig Tagen auf der Oberfläche schwarz wird.

Ich machte eine halbe Unze zerschnittene Kupferbleche nur rothglühend, und trug so viel metallischen Arsenik darauf, bis die Knpferbleche völlig aufgelöst und in Fluß gekommen waren. Beym Eintragen deckte ich das Gefäß so geschwind als möglich zu, und nachdem der hinzugetragne Arsenik nicht mehr rauchte, nahm ich es aus dem Feuer. Ohngefähr 2 Gran von diesem mit Arsenik verbundnen Kupfer hatten sich als grüne Crystallen an die Wände des Gefäßes angelegt.

Der Arsenik wird sowohl durch die Laugensalze, als durch das Eisen vom Kupfer getrennt, aber eine vollkommne oder ganz genaue Absonderung findet hierbey keinesweges statt. Eben dieses ist auch bey der Absonderung des Arseniks von andern Metallen zu erinnern.

(Von der flüssigen Arsenikſäure wird das Kupfer grün aufgelöst, und es fällt ein lichtblaues Pulver nieder. Das arsenikſaure Kupfer verglast im Feuer, wird aber ebenfalls durch kohlenstoffhaltige

tige Körper im Feuer zersetzt. Die arsenikalischen Neutralsalze schlagen das Kupfer aus allen Säuren nieder, die reine Arsenikſäure aber schlägt das Kupfer nur aus dem Essig nieder. G.)

5) Mit dem Zinn.

Das mit Arsenikmetall verbundne Zinn ist überaus weiß, glänzend, spröde, schiefrig, fast wie Zink. Es ist aber ungleich strengflüssiger, als reines Zinn, denn es kann, ohne zu glühen, nicht wieder in Fluß gebracht werden.

Zu einer halben Unze reinem Bergzinn schüttete ich so viel Arsenikmetall, als das Zinn im Feuer annehmen konnte. Nach dem Erkalten der Masse fand ich aus ihrem Gewicht, daß sich 100 Gran Arsenik verbunden hatten.

Vom weißen Arsenik wird das auf diese Art behandelte Zinn in ein weißgraues Pulver verwandelt. Nach Herrn Marggraf nimmt eine halbe Unze reines Zinn, nicht mehr als 90 Gran weißen Arsenik auf.

(Die flüssige Arsenikſäure zerfrißt beym Digeriren das Zinn erst in schwarzes, hernach in weißes Pulver und endlich entsteht eine gallertartige Masse. Dieses Salz ist im Feuer sehr strengflüssig; im Feuer mit kohlenstoffhaltigen Körpern wird es zersetzt. Aus der Essigsäure wird das Zinn durch Arsenikſäure niedergeschlagen. G.)

6) Mit dem Bley.

Das Arsenikmetall macht das Bley ebenfalls spröde. Es gleicht im Bruch fast dem Wißmuth, nur daß es eine dunklere Farbe hat.

Eine

Eine halbe Unze reines Bley, das ich in einem bedeckten Gefäße bey mässiger Hitze fließen ließ und so viel Arsenikmetall darauf warf, als es anzunehmen im Stande war, hatte 43 Gran aufgenommen. Ein kleiner Theil dieses Gemisches, der ohngefähr 3 Gran wog, hatte sich, so gelinde auch das Feuer war, an dem Deckel des Gefäßes, in Gestalt kleiner metallischer Kügelchen sublimirt.

Dem Bley wird durch den weißen Arsenik sein Metallglanz genommen, wenn sich dieser mit jenem fließend vereinigt. Dieser Theil des arsenikhaltigen Bleyes erscheint als ein safrangelbes leichtflüssiges Glas.

(Von der flüssigen Arsenikſäure wird das Bley durch digeriren erst schwarz, nach einigen Tagen aber mit einem weißgrauen Pulver überzogen; die Säure selbst aber enthält kein Bley aufgelöst. Wird ein Theil Bley mit zwey Theilen Arsenikſäure in verschlossnen Gefäßen erhitzt und eingedickt, so erhält man ein milchigtes Glas. Durch kohlenstoffhaltige Körper wird dieses Salz zersetzt. G.)

7) Mit dem Silber.

Das ganz feine, aus dem Hornsilber reducirte Silber mit dem Arsenik verbunden, scheint dem Ansehn nach wenig verändert zu seyn, allein es ist weit leichtflüssiger, sehr spröde, und hat im Bruch eine schwarze Farbe.

Ich ließ eine halbe Unze klein geschnittner Bleche von gedachtem Silber nur mäsig glühend werden, und trug so viel Arsenikmetall darauf, bis das Silber bey diesem geringen Hitzgrad in Fluß kam. Nachdem kein arsenikalischer Rauch durch die Fugen des Deckels drang, nahm ich das Gefäß sogleich

vom

vom Feuer und wog es nach dem Abkühlen. Das Silber hatte 62 Gran Arsenik angenommen.

Vom weißen Arsenik wird dieses Metall sehr schwer ohne Zusatz einer braunlichen Materie durchdrungen, es nimmt auch weit weniger davon an, und weil das Silber dabey weit mehr erhitzt werden muß, so wird ein beträchtlicher Theil desselben in Dämpfen mit fortgerissen.

(Die Arsenikſäure kann durch Destillation mit dem Silber vereinigt werden, die Säure wird zum Theil als weißer Arsenik sublimirt, zum Theil aber bleibt sie mit dem Silberkalk als ein fast ungefärbtes Glas zurück, das bey der Auflösung in heißem Wasser ein braunes Pulver sinken läßt, die Auflösung enthält aber selbst das arsenikſaure Silber. Durch heftiges und anhaltendes Glühen wird die Arsenikſäure von dem Silber geschieden. Die arsenikſauren Neutralsalze zersetzen das salpetersaure Silber und es fällt arsenikſaures Silber als ein braunrothes Salz nieder. Salzsäure hingegen zersetzt das arsenikſaure Silber. G.)

8) Mit dem Spießglanzmetall.

An dem mit Arsenikmetall verbundnen Spießglanzmetall ist fast gar keine Veränderung zu bemerken, außer daß es größre und heller glänzende Spiegel im Bruche hat, als reines Spießglanzmetall.

Eine halbe Unze von diesem gepulverten mit eben so viel Arsenikmetall vermischtes Spießglanzmetall, nahm, als es in einem bedeckten Gefäße, einem Feuer, wobey sonst das Spießglanzmetall kaum fließt, war ausgesetzt gewesen, 36 Gran Arsenik an. Von dem arsenikhaltigen Spießglanzmetall hatten sich 10 Gran in metallischer Gestalt an-

an dem Deckel des Gefäßes angehängt, das übrige aber war am Boden zusammengeflossen.

(Die flüssige Arsenikſäure löst das Spiesglanzmetall in der Wärme schwer auf, die Auflösung wird durch bloßes Wasser zersetzt und es fällt arsenikhaltiger Spießglanz nieder. Die Arsenikſäure schlägt den Spießglanz aus andern Säuren nicht nieder, die arsenikſauren Neutralsalze aber aus allen Säuren. G.)

9) Mit dem Wißmuth.

Durch die Verbindung mit dem Arsenikmetall erhält der Wißmuth kein andres Ansehn als er vorher hatte, ausgenommen, daß er ein wenig grobkörniger und glänzender im Bruch ist.

Eine halbe Unze von diesem, nach der vorher angezeigten Art, mit Arsenikmetall vermischten Metall hatte vom Arsenik nicht mehr als 17 Gran angenommen. An den Wänden und dem Deckel des Gefäßes waren keine metallischen Körner, noch sonst ein Sublimat zu bemerken.

(Mit der flüssigen Arsenikſäure wird der Wißmuth durch digeriren zu einem weißen Pulver zerfressen, das auch durch Wasser aus der Auflösung gefällt wird. Es ist sehr schwerflüssig und wird im Feuer mit Kohlenstaub behandelt zersetzt. Aus der Salpeterſäure wird der Wißmuth durch trockne Arsenikſäure gefällt. G.)

10) Mit dem Zink.

Der Zink scheint ebenfalls, wenn er mit Arsenikmetall verbunden ist, keine Veränderung erlitten zu haben.

Ich

Ich ließ eine halbe Unze ostindischen Zink bey dem gelindesten Feuersgrade fließen und trug einigemal Arsenikmetall darauf. Als kein Rauch mehr zu bemerken war, nahm ich das Gefäß gleich vom Feuer und ließ es erkalten. Es hatte sich an dem Deckel des Gefäßes ein theils schwarzes, theils weißes Sublimat mit einigen Metallkörnchen vermischt angehängt, welches zusammen ohngefähr 2 Gran wog. Der Zink hatte überhaupt 45 Gran Arsenik angenommen.

Der weiße Arsenik verwandelt den Zink, so wie die andern Metalle im Feuer, in Kalk, und ein Theil des Arseniks bleibt mit dem Zinkkalk verbunden. Ist der metallische Zink fein gepulvert und mit eben so viel weißem Arsenik vermengt worden, so ereignet sich eine ganz unerwartete Erscheinung, wenn dieses Gemenge in verschloßnen Destillirgefäßen dem Feuer ausgesetzt wird, und der Grad der Hitze, der zum Fliessen des Wismuths erfordert wird, gegeben ist, so erfolgt auf einmal eine so schnelle Entzündung, daß die Gefäße, mit größter Gefahr der dabey nahe Stehenden zersprengt werden. In offnen Gefäßen hingegen will sich ein solches Gemenge nicht entzünden. Auch in dem Fall erfolgt die Entzündung nicht, wenn die Retorte in Ansehung der Menge des Pulvers gar zu groß ist. Bey dem Gebrauch einer tubulirten töpfernen Retorte, an welche man eine große Vorlage gelegt und in den Tubus einen nicht zu schwer aufgehenden Stöpsel gesteckt hat, kann man diese Erscheinung, ohne Verletzung zu befürchten, beobachten.

(In der Wärme wirkt die flüssige Arsenikſäure auf den Zink mit heftigem Aufbrausen, es scheidet sich dabey ein schwarzes Pulver ab. Es entwickelt

sich

sich hierbey Arsenikhaltiges Wasserstoffgas. Die Auflösung schießt nach dem Abrauchen in fast würfligten Krystallen an, die im Feuer zersetzt werden. Die arsenikalischen Neutralsalze schlagen den Zink aus allen Säuren nieder, die reine Arsenikſäure aber nicht. Nur aus der Essigsäure schlägt die Arsenikſäure den Zink nieder. G.)

11) Mit dem Golde.

Das allerfeinste Gold behält mit dem Arsenikmetall seinen vorigen Metallglanz, und etwas von seiner Geschmeidigkeit, es ist nur strengflüssiger und auf der Oberfläche, fast wie Drusen ausgewachsen.

Eine Drachme eines solchen feinen zu Blechen geschlagnen Goldes ließ ich nur mäßig glühend werden und trug halb soviel Arsenikmetall darauf. Als der überflüssige Arsenik verraucht war, hob ich das Gefäß aus dem Feuer und fand das Gold zusammen geflossen. Es hatte nicht mehr, als einen Gran Arsenik aufgenommen.

Man sagt insgemein, der Arsenik mache das Gold sehr spröde, aber vielleicht hat man den Versuch nicht mit ganz feinem Gold angestellt, da es denn wohl seyn kann, daß das darinn befindliche Kupfer oder Silber in Verbindung mit dem Arsenik, die Sprödigkeit des Goldes verursacht haben mag.

(Die flüssige Arsenikſäure greift weder das Gold noch den Kalk an. Die Auflösung des arsenikſauren Mineralalkali's schlägt das Gold metallisch nieder. G.)

12) Mit dem Queckſilber.

Bey der Verwandtſchaft der Salzſäure mit dem Arſenikmetall iſt ſchon erinnert worden, daß, wenn dieſes mit ätzendem Sublimat vermiſcht, der Deſtillation unterworfen wird, ein dickes Amalgama des Arſeniks mit dem Queckſilber entſteht. Unter der einzigen Bedingung läßt ſich das Queckſilber mit dem Arſenik verbinden.

Von einem ſolchen gewaſchnen und wieder getrockneten Amalgama, ſchüttete ich 502 Gran nebſt einer halben Unze gefeiltes Zinn, in eine gläſerne Retorte, legte eine mit Waſſer gefüllte Vorlage an, und unterwarf dieſes Gemenge der Deſtillation. Ich erhielt daraus 430 Gran reines Queckſilber und in der Retorte ein arſenikhaltiges Zinn. Eine halbe Unze Queckſilber nimmt alſo beynahe 40 Gran Arſenikmetall an.

(Die flüſſige Arſenikſäure greift das metalliſche Queckſilber nicht an. Wird aber die Wäßrigkeit bey verſtärktem Feuer abgezogen, ſo wird die Maſſe gelb und es ſublimirt ſich ein wenig Queckſilber mit Arſenik. Dieſes arſenikſaure Queckſilber löſt ſich in Salpeter und Schwefelſäure nicht merklich, in Salzſäure aber leicht auf. Bey ſehr heftigem Glühen wird dieſes Salz zerſetzt. Die Auflöſung des Queckſilbers in Salpeter- und Schwefelſäure wird durch Arſenikſäure gelb niedergeſchlagen. Das ſalzſaure Queckſilber (Queckſilberſublimat) wird von der Arſenikſäure nicht geändert. G.)

13) Mit dem flüchtigen Laugenſalze.

Der Arſenik hat mit dem flüchtigem Alkali die geringſte Verwandtſchaft, er verbindet ſich damit auch nur als Säure oder als weißer Arſenik. Es

ent-

entsteht durch diese Verbindung ein besondres Mittelsalz, welches sich von selbst an der Luft zersetzt, indem das flüchtige Alkali nach und nach verdunstet und den Arsenik zurücklaßt. Daher ist es auch nicht möglich, das Verhältniß der Menge, in welchem sich beyde Substanzen mit einander verbinden, genau anzugeben.

So gering aber auch die Verwandtschaft des flüchtigen Alkali's zum Arsenik ist und so leicht sich jenes von diesem wieder absondert, so merkwürdig ist die Veränderung, die der Arsenik dadurch erleidet. Ich schüttete eine halbe Unze gepulverten weissen Arsenik in eine gläserne Retorte, goß ohngefähr zehn Unzen von einem nicht allzustarken luftleeren Salmiakgeist darauf, legte eine Vorlage an und destillirte die Flüssigkeit bey gelindem Feuer herüber. Auf den in der Retorte zurückgebliebnen Arsenik goß ich wieder so viel frischen Salmiakgeist, und zog ihn, wie den ersten, bis der Arsenik trocken zurückblieb, davon ab. Nachdem der letzte Salmiakgeist übergegangen war, vermehrte ich das Feuer, bis der Bauch der Retorte zu sinken anfing. Nur ein überaus kleiner Theil hatte sich im Halse der Retorte sublimirt. Ich zerbrach das Glas, sonderte den Arsenik und behandelte ihn vor dem Löthrohr auf einer Kohle, wo er in eine ganz weisse, durchsichtige, porzellainähnliche Masse zusammenfloß. Als diese Masse einige Tage gelegen hatte, bekam sie Risse, wie der Kalk, wenn er sich an der Luft löscht. Ich vermengte auch endlich einen Theil desselben Arseniks mit etlichen Theilen reinem Bleyglase, ließ das Gemenge im Feuer wohl fliessen und reducirte es vermittelst des schwarzen Flusses. Das erhaltne Bley ließ, als es auf

der

der Kapelle abgetrieben wurde, ein schönes Silberkorn zurück. (?)

(Die flüssige Arsenikſäure mit dem Ammoniak gesättigt, giebt ein vierseitiges, prismatisches Salz, das den Veilchensaft grün färbt. Die Crystallen verliehren in der Wärme ihre Klarheit. Mit einem Ueberschuß von Arsenikſäure entstehn langstrahlige Crystallen, die an der Luft zerfliessen. Die feuerbeständigen Alkalien zersetzen dieses aufgelöste arsenikſaure Ammoniak. G.)

* * *

Wir haben zum Beschluß dieser Abhandlung noch hinzuzufügen, daß der weisse Arsenik, mit Hülfe des Wassers, kein einziges mit Alkali niedergeschlagnes Metall und auch keine Erde, so wie andre saure Salze, auflöst. Soll er sich aber ausser dem Feuer mit diesen Körpern vereinigen, so geschieht es auf die Art am leichtesten, wenn die Erden und Metalle mit den arsenikalischen Mittelsalzen aus ihren Auflösungen niedergeschlagen werden.

(Mit der Schwererde.

Die Schwererde wird von der Arsenikſäure leicht aufgelöst, allein sobald es gegen den Sättigungspunkt kommt, fällt das entstandne schwerauflösliche Mittelsalz nieder. Im Feuer wird die Säure nicht ausgetrieben, sie wird aber zersetzt, wenn kohlenstoffhaltige Körper hinzukommen.

Mit dem Nickelmetall.

Durchs Digeriren wird der Nickel von der Arsenikſäure angegriffen, und die Auflösung wird grün, dabey trennt sich viel grünes Pulver, das mit Arsenik gemischt ist, welcher bey gelindem Feuer abgeschieden werden kann. Der Nickel wird aus der

Auf-

Auflösung in Säuren, selbst in der Essigsäure, durch Arsenikſäure nicht, wohl aber durch arsenikſaure Neutralsalze, niedergeschlagen.

Mit dem Arsenikmetall.

Das Arsenikmetall wird durch Arsenikſäure in gelinder Wärme in weissen Arsenik verwandelt. Im Feuer flieſſende Arsenikſäure mit Arsenikmetall berührt, bringt eine Entzündung zuwege.)

XIV.

Von der Verwandtschaft des Schwefels.

1) Mit den beyden feuerbeſtändigen Laugensalzen.

Wenn der gemeine Schwefel mit diesen Laugensalzen vermengt in verschlossenen Gefäßen dem Feuer ausgesetzt wird, so entsteht eine leberfarbne, leicht auflösliche und wie faule Eyer riechende Salzmasse, die man Schwefelleber nennt. v)

Die Menge des Schwefels, der mit dem Alkali im Feuer verbunden bleibt, hängt zugleich von der Stärke und Dauer des Feuers, wie auch von der Wirkung der Luft auf das Gemenge ab. Iſt ein solches Gemenge vor dem Zutritt der atmoſphäriſchen Luft verwahrt, nur auf kurze Zeit einem mäßigen Glühfeuer ausgesetzt gewesen, so erhält das Alkali mehr Schwefel, als wenn eben das Gemenge, leicht verdeckt, in länger anhaltendem und stär-

v) Auch auf naſſem Wege wird der Schwefel mit dem Alkali vereinigt, nur wird weniger Schwefel aufgenommen. G.

stärkerem Feuer erhalten wird. w) Meine Versuche, die ich, um das Mengenverhältniß zu bestimmen, angestellt habe, waren folgende:

Ich schüttete eine halbe Unze gepulvertes Gewächsalkali in ein hohes Glas mit engem Halse, stellte dieses in einen Topf auf etwas Sand und ließ es dunkel glühen. Zu dem glühenden Salze schüttete ich nach und nach sechs Drachmen Schwefel und bedeckte nach jedesmaligem Eintragen die Oeffnung des Glases sogleich mit einem eisernen Deckel. Nachdem sich durch die Fugen keine Schwefelflammen mehr zeigten, nahm ich den Topf nebst dem Glase aus dem Feuer, und ließ es ein wenig abkühlen. Die noch nicht völlig erkaltete Schwefelleber wog nach Abzug des Glases 384 Gran.

Eine halbe Unze heiß abgewognes und auf die nämliche Art mit Schwefel gesättigtes Mineralalkali wog, ehe es noch kalt war, 388 Gran.

Ferner schüttete ich auch eine halbe Unze des gedachten vegetabilischen Alkali's in eine gläserne Retorte, vermengte damit 420 Gran Schwefelblumen, indem ich beyde Pulver behutsam unter einander schüttelte, und unterwarf das Gemenge, nachdem eine Vorlage anlutirt war, der Destillation. Ein Theil des Schwefels, der vom Alkali nicht gebunden werden konnte, setzte sich, wie gewöhnlich, im Halse der Retorte an. Darauf ließ ich die zurückgebliebne Schwefelleber eine Stunde lang so stark glühen, als es das Glas, ohne zu schmelzen, leiden konnte. Der aufgestiegne Schwefel wog 208 Gran und

w) Im letztern Fall wird aber auch durch atmosphärische Luft, der Schwefel in Schwefelsäure umgewandelt. G.

und die Schwefelleber 380 Gran. Es waren also 212 Gran Schwefel bey dem Alkali zurückgeblieben.

Bey der Verbindung des Schwefels mit kohlensaurem Laugensalz entsteht ein Aufschäumen, was von der Kohlensäure herrührt. Ob aber der Schwefel alle Kohlensäure aus dem Alkali treibt, oder ob sich ein Theil derselben selbst mit dem Schwefel verbindet, so wie Hales von dem brennenden Schwefel behauptet, schien mir der nähern Untersuchung werth zu seyn. In dieser Absicht löste ich die erst erhaltne Schwefelleber in heissem Wasser auf, filtrirte die Auflösung und goß sie in ein Gefäß, in welchem sechs Kannen frisches filtrirtes Kalkwasser waren, aber ich konnte nicht die geringste Spur einer niedergeschlagnen Kalkerde entdecken. Es bleibt also kein Zweifel übrig, daß die Kohlensäure aus dem Alkali, vom Schwefel völlig entwickelt wird und keine mit der Schwefelleber verbunden bleibt.

Um mich hievon noch auf eine andre Art zu überzeugen, und zugleich die Frage aufzulösen: ob aller Schwefel, der mit dem Alkali im Feuer verbunden bleibt, zur Entwickelung der Kohlensäure nöthig sey, oder ob ein kleinerer Theil desselben eben diese Wirkung leisten könne? vermengte ich eine halbe Unze von dem vorher erwähnten Gewächsalkali nur mit 40 Gran Schwefelblumen, in einer kleinen gläsernen Retorte, desgleichen eben soviel von diesem Alkali mit 60 Gran Schwefelblumen. In dem Halse jeder Retorte war ein kleiner Theil Schwefel sublimirt. Dieser sublimirte Schwefel wog beynahe 2 Gran. Die erste Schwefelleber, zu welcher nur 40 Gran Schwefel gekommen waren, wog, ehe sie kalt wurde, 252 Gran und die in der andern Retorte, wog fast eben so viel, nämlich

253 Gran. Als ich jene in Wasser aufgelöste Schwefelleber mit einer hinlänglichen Menge frischem Kalkwasser vermischte, so erfolgte im Augenblick ein Niederschlag, bey der andern Schwefelleber hingegen, mit 60 Gran Schwefel, erschien nur ein geringer Niederschlag. Ich sonderte darauf jedes Präcipitat, von der Flüssigkeit sogleich ab, süßte es einigemal mit kochendem Wasser aus und ließ es auf dem Ofen trocknen, um die Kohlensäure durch eine Säure zu scheiden. Der größere Theil des Präcipitats verlohr bey seiner Auflösung in sehr verdünnter Salpetersäure 28 Gran, der kleinere Theil aber noch nicht völlig 8 Gran. Dieser Abgang am Gewicht zeigte also die Menge der bey dem Alkali der Schwefelleber befindlich gewesenen Kohlensäure an, folglich haben 58 Gran Schwefel, (denn zwey Gran sind von einer Drachme aufgestiegen,) die in einer halben Unze Alkali enthaltene Luft, bis ohngefähr auf 8 Gran entwickelt. Wird aber von diesem Alkali eben so viel mit einer Drachme Schwefelblumen vorher in einem Mörser wohl vermischt, und in einem porcellainen Gefäß, einem starken Schmelzfeuer ausgesetzt, so ist bey dem Alkali keine Kohlensäure anzutreffen, und eine Drachme Schwefel ist unter dieser Bedingung hinreichend, alle Kohlensäure aus dem Alkali zu entwickeln.

Es trägt sich zwar auch zu, daß eine völlig gesättigte Schwefelleber, in der sich keine Kohlensäure befindet, das Kalkwasser niederschlägt, allein dieß erfolgt nur dann, wenn die Schwefelleber im Feuer der Luft ausgesetzt war, und dadurch eine Zersetzung erlitt. Dieser Niederschlag ist auch von ganz andrer Beschaffenheit als jener, welcher Kohlensäure enthält, denn er ist eigentlich nichts als eine Art Gyps,

der aus der Kalkerde und dem Schwefel, der durch die Luft schon Säure wurde, entsteht.

Wir wollen noch das gegenseitige Verhalten der Kohlen und Schwefelleber betrachten, weil es auf das Verhältniß des Schwefels gegen das Alkali einen großen Einfluß hat. Ich vermengte eine halbe Unze heiß abgewognes Gewächsalkali, mit der zur Sättigung hinreichenden Menge Schwefelblumen, in einer Retorte und ließ das Gemenge eine Stunde lang glühen. Zu der erzeugten Schwefelleber, die 379 Gran wog, schüttete ich 30 Gran ausgeglühte Kohlen, welche ohngefähr die Größe einer Erbse hatten, legte an die Retorte eine Vorlage an und setzte sie, wie das erstemal, dem stärksten Feuersgrade aus, den ein solches Gefäß ertragen kann. Es sublimirten sich gleich anfangs einige Gran Schwefel in fester Gestalt, bald darauf entstand ein Geräusch, als wenn die Materie in der Retorte kochte; zugleich erschien ein merklicher Dampf, flüchtige Schwefelsäure, die in die Vorlage überging. Als kein Geräusch und Dämpfe mehr zu bemerken waren, ließ ich das Feuer ausgehn, und brachte die Retorte, ehe sie noch völlig kalt war, auf die Wage, Die darin befindlichen Kohlen und Schwefelleber zusammengenommen, hatten 79 Gran an Gewicht verlohren. Ich löste die Schwefelleber auf, vermischte sie mit Kalkwasser, allein es erfolgte kein Niederschlag. Die übriggebliebnen Kohlen süßte ich einigemal mit Wasser aus, goß alsdann eine sehr verdünnte Salpetersäure dazu, um zu sehen, ob noch etwas Schwefelleber zurückgeblieben wäre, und als diese Kohlen noch einigemal mit Wasser ausgekocht waren, ließ ich sie in einem kleinen zugedeckten Gefäß, bey der Hitze, wo ohngefähr

Bley

Bley schmilzt, eine Viertelstunde lang austrocknen. Sie waren nur noch 17 Gran schwer. Die Schwefelleber hatte also 13 Gran aufgenommen und dadurch einen beträchtlichen Abgang an Schwefel erlitten.

2) Mit der Kalkerde.

Der Schwefel verhält sich gegen die Kalkerde, wie der Arsenik. Bevor dieser Erde die Kohlensäure entzogen ist, hat der Schwefel mit ihr keine Gemeinschaft, weil er die Kohlensäure nicht absondern kann, aber umgekehrt wird auch der mit einer Kalkerde verbundne Schwefel von der Kohlensäure nicht wieder daraus verdrängt.

Ich brannte geriebne Austerschalen zu reiner Kalkerde, wog, ehe das Pulver kalt wurde, eine Unze davon ab, und vermischte es in einem tarirten Gefäße mit eben so viel gestoßnem Schwefel. Dieses Gefäß ließ ich wohl bedeckt eine Stunde lang helle glühen. Nach Abzug des Gewichts des Gefäßes wog die mit Schwefel verbundne Kalkerde 362 Gran. Sie leuchtete im Finstern, nachdem sie zuvor dem Tageslicht war ausgesetzt worden.

Mit einer halben Unze reiner Kalkerde bleiben also 122 Gran Schwefel im Feuer verbunden.

Die geschwefelte leuchtende Kalkerde wird auch Canton'scher Phosphor genannt. Sie ist genau das was der gebrannte Bologneserspat und andre leuchtende Seleniten sind. Wenn dieser Leuchtstein gelingen soll, so müssen die Austerschalen zuerst gut gebrannt seyn.

Uebrigens verbindet sich auch der Schwefel vermittelst des Wassers mit der gebrannten Kalkerde.

Die Auflösung wird gelb, riecht wie faule Eyer, und ist der Schwefelleber sehr ähnlich. x)

* * *

Mit der calcinirten Bittererde und Alaunerde hat der Schwefel keine Gemeinschaft. Das Gewicht dieser Erden war durch den Schwefel um nichts vermehrt worden, sie hatten auch fast keine Aenderung erlitten. *)

*) Die kohlensaure Bittererde verbindet sich wohl mit dem Schwefel, aber auf nassem Wege, doch enthält sie wenig Schwefel. G.

3) Mit dem Eisen.

Dieses Metall wird durch den Schwefel in eine dunkle zerbrechliche Schlacke verwandelt, die weit leichtflüssiger ist, als das Eisen selbst. *)

*) Selbst auf nassem Wege wirkt der Schwefel auf das Eisen. G.

Zu einer halben Unze reiner Stahlfeilspähne, die ich in einem zugedeckten Gefäß glühend werden ließ, warf ich ein ganzes Stückchen Schwefel, das eben so viel wog, und verschloß sogleich das Gefäß. Als der überflüssige Schwefel verbrannt war, nahm ich die Masse aus dem Feuer. Die Stahlfeilspähne waren in eine dunkle schwammigte Schlacke zusammengeflossen und hatten 135 Gran Schwefel bey sich behalten.

Weder dieses noch die übrigen Metalle, das Queckſilber allein ausgenommen, können durch die feuerbeständigen Laugensalze vom Schwefel wieder getrennt werden, ohngeachtet diese Salze mit dem Schwefel näher verwandt sind. Allein die Ursache

davon

x) So wie die alkalische Schwefelleber wird auch diese durch Säuren zersetzt. G.

davon ist, daß die Laugensalze, indem sie zwar den Schwefel von den Metallen wegnehmen und zur Schwefelleber werden, auch zugleich die Eigenschaft erlangen, die Metalle selbst aufzulösen.

4) Mit dem Kupfer.

Der Schwefel verwandelt das Kupfer in eine dunkelbraune zerbrechliche Schlacke, die im Feuer leichter, als das reine Kupfer fließt.

Ich machte eine halbe Unze Kupferblech dunkelglühend, warf alsdann eben so viel Schwefel darauf, und nahm das Gefäß sogleich aus dem Feuer, da keine Schwefelsäure mehr zu bemerken war. Der Schwefel hatte die Kupferbleche ganz durchdrungen, sie waren weit dicker, als vorher, und ließen sich leicht zerbrechen. Aus dem Gewicht dieser Masse ergab sich, daß das Kupfer 61½ Gran Schwefel angenommen hatte.

Wenn das geschwefelte Kupfer bey stärkerem Feuer in Fluß gebracht und Eisen darauf geworfen wird, so schlägt sich das Kupfer metallisch nieder, indem der Schwefel das Eisen auflöst und in eine ähnliche Schlacke verwandelt.

5) Mit dem Zinn.

Gefeiltes Zinn wird vom Schwefel am geschwindesten durchdrungen; das Gemenge entzündet sich so heftig, daß es scheint, als wenn Salpeter verpufft. Im Bruch ist dieses geschwefelte Metall schwarz und glänzend. Es widersteht dem heftigsten Schmelzfeuer, ohne dabey in Fluß zu kommen. Das nämliche erfolgt zwar auch, wenn auf geschmolznes und glühendes Zinn Schwefel geworfen wird, allein es verwandelt sich nicht alles Zinn in eine schwarze

Schla-

Schlacke, sondern ein Theil davon behält die metallische Gestalt, ist aber weit strengflüssiger, sehr spröde und im Bruch schiefrig. *)

*) Das schwefelhaltige Zinn pflegt beym Erkalten die Form flacher Nadeln anzunehmen. Der vollkommne Zinnkalk nimmt mehr Schwefel auf, als das metallische Zinn. G.

Eine halbe Unze reine Zinnspähne, die mit eben so viel Schwefel vermischt, in einem zugedeckten Gefäß, dem Feuer so lange ausgesetzt blieben, bis sich an der Fuge des Deckels keine Flamme mehr zeigte, hatten 43½ Gran Schwefel bey sich behalten.

Ob sich gleich der Schwefel lieber mit dem Kupfer als mit dem Zinn verbindet, so kann er doch durch jenes Metall von diesem, wenn es völlig in eine Schlacke verwandelt ist, nicht ganz getrennt werden, und zwar bloß deswegen, weil die Zinnschlacke bey keinem Feuer in Fluß gebracht und zur Vermischung mit dem Kupfer geschickt gemacht wird.

6) Mit dem Bley.

Das Bley scheint ebenfalls mit dem Schwefel im Feuer zu verpuffen und es entsteht eine Schlacke, die dem geschwefelten Zinn sehr ähnlich ist. In dem heftigsten Feuer kann sie nicht zum dünnen Fluß gebracht werden, sondern sie bleibt allemal dickflüssig.

Ich schüttete eine halbe Unze Bley mit gleich viel Schwefel in ein Gefäß, ließ es wohl zugedeckt so lange im Feuer stehen, bis der überflüssige Schwefel völlig verbrannt war. Aus dem Gewicht der zurückgebliebnen Schlacke ergab sich, daß eine halbe Unze Bley 36½ Gran Schwefel angenommen hatte.

Das Bley wird sowohl im Feuer vermittelst des Zinns, als auch der vorherstehenden Metalle, vom Schwefel wieder getrennt. *)

*) Salpetersäure und Salzsäure trennen den Schwefel, wenn schwefelhaltiges Bley mit demselben gekocht wird. G.

7) Mit dem Silber.

Vom Schwefel wird das Silber schnell durchdrungen und dadurch sehr leichtflüssig. Das geschwefelte Metall hat eine Bleyfarbe und ist noch einigermaßen geschmeidig.

Ich wog eine halbe Unze zerschnittne Silberbleche ab und schüttete, nachdem es rothglühend geworden war, eben so viel gestoßnen Schwefel darauf. Als keine Schwefelflamme mehr bemerkt wurde, nahm ich das Gefäß aus dem Feuer. Das Silber hatte $35\frac{1}{2}$ Gran Schwefel angenommen und war damit in eine bleyfarbne Masse zusammengeflossen.

Das Silber wird durch Eisen, Kupfer, Zinn und Bley von dem Schwefel im Feuer getrennt und in metallischer Gestalt niedergeschlagen. *)

*) Schon durch bloßes Glühen an freyer Luft wird der Schwefel abgeschieden. Auch die Salpetersäure scheidet in der Wärme das Silber vom Schwefel. G.

8) Mit dem Spießglanzmetall.

Aus dem Schwefel und Spießglanzmetall entsteht wieder roher Spießglanz, dessen Eigenschaften hinlänglich bekannt sind.

Eine halbe Unze reines, gepulvertes Spießglanzmetall, das mit eben so viel gestoßnem Schwefel vermischt in einem genau zugedeckten Gefäs dem

Feuer

Feuer so lange ausgesetzt wurde, bis keine Flamme mehr zu sehn war, hatte vom Schwefel 71½ Gran angenommen. Das entstandne strahlige Spießglanz war zusammengeflossen.

Durch Eisen, Kupfer, Zinn, Bley und Silber wird der Schwefel vom Spießglanzmetall durch Feuer wieder getrennt.

9) Mit dem Wißmuth.

Dieses geschwefelte Metall hat einige Aehnlichkeit mit dem rohen Spießglanz. Es ist sehr leichtflüssig und spröde, im Bruch hat es glänzende, quer übereinander liegende Strahlen, aber eine hellere Farbe, als der Spießglanz und auf der äußern Fläche ein metallähnliches Ansehn.

Eine halbe Unze pulverisirter Wißmuth, der mit eben so viel Schwefel vermischt, in einem zugedeckten Gefäß, nicht länger, als bis der überflüssige Schwefel verbrannt war, im Feuer erhalten wurde, nahm vom Schwefel 42 Gran auf.

Das Spießglanzmetall und alle vorherigen schlagen den geschwefelten Wißmuth im Fluß nieder, indem sie sich mit dem Schwefel verbinden. *)

*) Durch gelindes Rösten oder Kochen mit Salpetersäure wird der Schwefel ausgeschieden. G.

10) Mit dem Queckfilber.

Daß aus Queckfilber und so viel Schwefel als dieses flüchtige Metall während der Sublimation bey sich behält, y) allemal Zinnober entsteht, ist eine

y) Auch Queckfilber, das mit weniger Schwefel verbunden ist, als zur Sättigung erfordert wird, stellt Zinnober dar, nur ist die Farbe desselben in diesem Fall schlechter. G.

eine bekannte Sache. *) Es haben auch verschiedne Schriftsteller das Verhältniß der Menge, in welchem sich der Schwefel mit dem Queckſilber zum Zinnober verbindet, angegeben; allein, da sie oft sehr von einander abweichen, so hielt ich es nicht für überflüssig, die Bestimmung noch einmal zu unternehmen.

*) Durch bloßes Reiben des Queckſilbers mit Schwefel geht schon eine Verbindung dieser Substanzen vor sich; es entsteht ein schwarzes Pulver. G.

Ich rieb ein Stück Zinnober zu feinem Pulver, von diesem wog ich eine Unze auf Fließpapier und schob es mit diesem in den Bauch einer gläsernen Retorte. Auf das zusammengewickelte Papier schüttete ich zwey Unzen Potasche, nebst etwas Wasser und legte eine mit Wasser gefüllte Vorlage an. Ich unterwarf darauf das Gemeng der Destillation und erhielt das vom Schwefel, durch das Alkali, entbundne Queckſilber. Nachdem dieses Queckſilber auf das sorgfältigste zusammengebracht und getrocknet war, wog es $377\frac{1}{2}$ Gran.

Mit einer halben Unze Queckſilber bleiben also nicht mehr als 65 Gran Schwefel verbunden, wenn ein solches Gemenge, um Zinnober daraus zu machen, sublimirt wird.

Außer den feuerbeständigen Laugensalzen läßt sich der Schwefel auch durch die Kalkerde und alle vorherstehende Metalle vom Queckſilber mit Hülfe der Destillation absondern.

11) Mit dem Arsenik.

Aus Arsenik und Schwefel, wenn beydes wohl vermischt sublimirt wird, entsteht sowohl gelber als auch rother Arsenik, nachdem man mehr oder weni-

ger

ger Schwefel nimmt; beyde Substanzen verbinden sich in verschiednen Verhältnissen.

Durch das Queckſilber wird der Schwefel vom Arſenik wieder getrennt, wenn dieſes Metall entweder flüſſig mit dem rothen und gelben Arſenik zuſammengerieben oder in Pulvergeſtalt vermiſcht, einer anfangs gelinden Sublimation unterworfen wird. Dahingegen ſind die andern vorherſtehenden Metalle, die Kalkerde und die feuerbeſtändigen Laugenſalze, ungeachtet ſie eine weit größre Verwandtſchaft zum Schwefel haben, als das Queckſilber, zur Abſonderung des Schwefels vom Arſenik, nicht geſchickt, weil der Arſenik mit dem Schwefel zugleich mit ihnen verbunden bleibt. *)

*) In der Wärme ſcheiden die Salpeterſäure und das Königswaſſer den Schwefel ab. G.

12) Mit dem flüchtigen Laugenſalze.

Der Schwefel wird von einem concentrirten luftleeren Salmiakgeiſt vollkommen, aber nur ſehr langſam, ohne Wärme aufgelöſt. Die Auflöſung wird gelb und ſtößt bey Eröffnung des Gefäſſes erſtickende, nach faulen Eyern riechende Dämpfe aus. Sie iſt eine flüchtige Schwefelleber in flüſſiger Geſtalt — Beguins Schwefelgeiſt.

Auf dieſe mühſame und langweilige Art wird zwar der Beguiniſche Schwefelgeiſt nicht bereitet, ſondern man vermengt einen Theil Schwefel mit zwey Theilen Salmiak und drey Theilen reiner Kalkerde in einer Retorte, feuchtet das Gemenge mit Waſſer mehr oder weniger an, wie es die Abſicht erfordert, ſo erhält man durch die Deſtillation einen ſchwächern oder ſtärkern Beguin'ſchen Geiſt. Ich habe aber gefunden, daß, wenn man das Verhält-

hältniß dieser Materie verändert, auch der daraus erhaltne Geist bey einer gleichen Menge flüchtigem Alkali, bald etwas mehr, bald weniger Schwefel enthält. Um dieses Verhältniß in jedem vorkommenden Fall zu bestimmen, verfährt man am sichersten, wenn man in abgewogenen Gläsern zwey gleiche Theile des Beguin'schen Schwefelgeists abwägt, in das eine Glas den vierten Theil zerriebnen weißen Arsenik schüttet und in das andre so viel verdünnte Salzsäure, bis man von der völligen Sättigung des Laugensalzes versichert ist. Beyde Gläser läßt man so lange stehn, bis man wahrnimmt, daß der Arsenik in dem erstern Glase dem flüchtigen Alkali allen Schwefel entzogen hat und der Salmiakgeist farbenlos darüber steht; in dem andern Glase hingegen muß sich der Schwefel völlig zu Boden setzen, was etwas lange dauert, weil dieser Schwefel so fein ist, daß es durch das feinste Fließpapier geht. Den auf dem Arsenik stehenden Salmiak läßt man alsdann gelinde verdunsten und den zurückgebliebnen mit Arsenik verbundnen Schwefel in einer mäßigen Wärme recht austrocknen, so ergiebt sich aus dessen Gewicht die Menge des mit dem flüchtigen Alkali verbundnen Schwefels. Um aber auch die Menge des mit diesem Schwefel verbundnen flüchtigen Alkali's zu wissen, darf man nur das Flüssige in dem zweyten Glase, von dem niedergeschlagnen Schwefel absondern und gelinde verdunsten, so bleibt gemeiner Salmiak zurück, wenn dieser, nachdem er recht getrocknet ist, gewogen wird, so weis man aus seinem Gewicht, wie viel er flüchtiges Laugensalz enthält und eben so viel ist mit dem Schwefel verbunden gewesen.

Wenn man aus etlichen solchen Bestimmungen das Mittel nimmt, so ergiebt sich, daß ohngefähr 5 Theile flüchtiges Alkali mit 1 Theil Schwefel in dem Beguin'schen Schwefelgeist überhaupt verbunden sind.

Das flüchtige Laugensalz hat mit dem Schwefel die geringste Verwandtschaft und wird sowohl durch die feuerbeständigen Laugensalze, als auch durch die Kalkerde und Metalle, welche sich mit dem Schwefel verbinden, wieder abgesondert. *)

*) Eben so auch durch die Säuren, selbst durch die Kohlensäure. G.

* * *

Das Gold und der Zink *) sind die beyden Metalle, mit welchen sich der Schwefel ohne Hinzuthun eines andern Körpers keinesweges im Feuer vereinigen läßt.

*) Zinkkalk vereinigt sich wohl mit Schwefel. G.)

(Schwefel mit Schwererde.

Auf nassem Wege ist die Einwirkung des Schwefels auf die Schwererde sehr schwach, im Feuer geht die Einwirkung besser vor sich und man erhält wirklich eine schwererdige Schwefelleber, die sich gelblich im Wasser auflöst und an der Luft zersetzt wird. Von der Verwandtschaft dieser Erde zum Schwefel wissen wir noch nichts bestimmtes.

Schwefel mit Nickelmetall.

Im Fluß verbindet sich das Nickelmetall mit dem Schwefel und es entsteht eine spröde, rothgelbe Masse, die im Feuer helle Funken von sich wirft. Auf der Oberfläche der Masse entstehn beym Rösten wenn sie ungerührt stehn bleibt, schöne grüne und

feste

feste Vegetationen, die beym Anschlagen metallisch klingen.

Schwefel und Wolframmetall.

Wenn gleiche Theile Schwefel und Wolfram geschmolzen werden, so entsteht eine dunkelblaue Masse, die sich leicht zerreiben läßt, im Bruch nadelförmig crystallisirt, durchsichtig und von Farbe wie ein dunkler Lasurstein ist. Im Feuer soll sie keinen Schwefelgeruch von sich geben.

Kobalt nimmt sehr wenig Schwefel auf, der durchs Rösten auch wieder geschieden wird; Braunstein und Molybdän scheinen sich gar nicht mit Schwefel zu vereinigen, Uranium finden wir schon natürlich mit Schwefel in der Pechblende verbunden. G.)

XV.

Von der Verwandtschaft der Alkalien.

1) Mit der Bittererde und dem Kobaltkalk.

In Gestalt eines Pulvers leidet die Bittererde weder von dem flüchtigen Alkali noch von den reinen feuerbeständigen Alkalien, eine Veränderung, ist aber diese Erde zuvor in einer Säure aufgelöst, so wird sie durch die Alkalien niedergeschlagen und hernach durch mehr hinzugegoßnes Alkali wieder aufgelöst. Besonders ist das flüchtige Alkali zur Wiederauflösung dieses Niederschlages das wirksamste. Allein, obgleich die Laugensalze unter jener Bedingung die Bittererde auflösen, so bleiben sie doch nicht mit derselben verbunden, sondern nach einiger

niger Zeit scheidet sich die Bittererde wieder in Gestalt kleiner Sandkrystallen ab, die sich auch in kochendem Wasser nicht wieder auflösen.

Von der reinen, aus dem Bittersalz niedergeschlagnen Bittererde, sind die in den alkalischen Auflösungsmitteln entstehenden und hernach mit kochendem Wasser abgewaschnen Sandcrystallen, nur in Ansehung ihrer äußerlichen Gestalt unterschieden, so wie die mit Alkali niedergeschlagne Kalkerde von dem Marmor. Diese Crystallen enthalten Kohlensäure und Wasser. In den Säuren lösen sie sich mit vielem Brausen auf und es entsteht ein wahres Bittersalz, wenn die Schwefelsäure mit gedachten Crystallen gesättigt ist. Werden sie in verschlossenen Gefäßen dem Feuer ausgesetzt, so verwandeln sie sich in ein Pulver, das der calcinirten Bittererde gleich ist, und an dem keine Spur von anhängendem Alkali wahrgenommen werden kann.

Da sich nicht selten der Fall ereignet, daß bey dem Niederschlagen der Bittererde, zumal wenn man eine beträchtliche Menge bereitet, ein großer Theil derselben vom Alkali wieder aufgelöst wird, so darf man nur das von dem Präcipitat abgesonderte Flüssige einige Zeit stehen lassen, die darinn entstandnen Crystallen wohl aussüssen, und, nachdem sie trocken sind, fein reiben, um den verlohrnen Theil der Erde wieder zu erhalten.

* * *

Der Kobaltkalk wird sowohl von dem reinen, als auch dem kohlenstoffsauern flüchtigen Alkali aufgelöst; es ist aber, in Vergleichung mit der Menge, die sich von dieser Erde nach dem Niederschlagen aus einer Säure, durch mehreres Hinzugies-

gieſſen des flüchtigen Laugenſalzes wieder auflöſt, ſehr wenig.

Zu einer halben Unze luftleerem, aber etwas verdünntem Salmiakgeiſt, der eben ſo viel reines Ammoniak enthielt, als in zwey Drachmen des cryſtalliſirten und trocknen Ammoniaks, nach Abzug der Kohlenſäure und des Cryſtallenwaſſers befindlich iſt, ſchüttete ich 20 Gran Kobaltkalk und ließ das Gemenge wohl zugeſtopft einige Tage ſtehn. Der Salmiakgeiſt hatte 3 Gran Kobaltkalk aufgelöſt und davon eine dunkelgelbe Farbe bekommen, der übrige Theil getrockneter und ausgeſüßter Erde wog 17 Gran.

(Die Auflöſung des Kobaltkalks in Ammoniak iſt in der Wärme blau und wird amethyſtfarben. Die feuerbeſtändigen Alkalien greifen das Kobaltmetall nicht an, der Kalk wird aber nur dann aufgelöſt, wenn Alkali im Ueberfluß zugeſetzt wird. G.)

2) Mit dem Zink.

Die alkaliſchen Auflöſungsmittel verbinden ſich faſt unter jeder Bedingung mit dem Zink und man erhält eine wirkliche Auflöſung dieſes Metalls, wenn der Kalk deſſelben mit denſelben geſchmolzen wird. Aus der von dieſer Schlacke filtrirten Lauge läßt ſich der darinn aufgelöſte Zink durch eine jede Säure niederſchlagen. Eben ſo wird auch bey der Niederſchlagung des Zinks aus einer Säure ein Theil deſſelben durch mehreres Hinzugießen der Laugenſalze wieder aufgelöſt, flüchtiges Laugenſalz aber bewirkt den Augenblick eine Auflöſung.

Der Salmiakgeiſt löſt auch den mit Alkali niedergeſchlagnen und völlig getrennten Zinkkalk auf.

Ei-

Eine halbe Unze meines Salmiakgeistes, zu welchem ich 20 Gran mit feuerbeständigem Alkali niedergeschlagnen Zink schüttete, hatte nach einigen Tagen 18 Gran wirklich aufgelöst, denn das zurückgebliebne ausgesüßte Pulver wog, als es trocken war, nur noch zwey Gran. Die filtrirte klare Auflösung bekam, da ich sie in einer Tasse zum Verdunsten hinstellte, an der Luft eine Haut, fast wie Kalkwasser, diese fiel nach einiger Zeit zu Boden und es entstand eine andre, bis zuletzt alles Füssige verdunstet war. Die in der Tasse zurückgebliebnen Häutchen zerfielen beym Berühren in ein weisses, überaus feines Pulver, von dem sich das flüchtige Laugensalz gänzlich wieder abgesondert hatte.

Der Zink wird sogar in metallischer Gestalt vom Salmiakgeist aufgelöst, allein es vergeht auf diese Art viele Zeit, ehe sich das flüchtige Laugensalz ganz damit sättigt.

(Auch auf nassem Wege greifen die feuerbeständigen Alkalien den Zink an, sie schwärzen erst die Oberfläche desselben, alsdann aber lösen sie ihn wirklich auf; die Auflösung ist gelblich, und durch Abdunsten erhält man ein weisses glänzendes Salz, das an der Luft feucht wird.

Die Zinkauflösung in Ammoniak läßt sich zu nadelförmigen Crystallen, durch Abdampfen bringen. Säuren zersetzen dieses Salz, aber die feuerbeständigen Alkalien nicht. G.)

3) Mit dem Eisen.

Bey dem Niederschlagen des Eisens durch die feuerbeständigen Alkalien wird ein Theil des Präcipitats

pitats durch mehreres Hinzugießen von Alkali wieder aufgelöst. *)

*) Wenn diese Auflösung erfolgen soll, müssen die Alkalien kohlensauer seyn. Das Eisen fällt aber an der Luft aus diesen Auflösungen mit der Zeit nieder. G.

(Reguliniſches Eiſen wird weder auf naſſem noch auf trocknem Wege von dem feuerbeſtändigen Alkali und dem Ammoniak aufgelöſt. Auf trocknem Wege verſchlacken die feuerbeſtändigen Alkalien die Eiſenkalke. G.)

4) Mit dem Bley.

Die Bedingung, unter welcher die Auflösung des Bleys im Alkali erfolgt, weicht gar sehr von derjenigen ab, die bey den Auflösungen andrer Metalle statt finden. Denn die reinen Alkalien lösen das niedergeschlagne Bley durch mehreres Hinzugiessen nicht auf, sondern das einzige noch übrig bleibende Hülfsmittel, um eine wirkliche Auflösung des Bleyes zu erhalten, ist folgendes:

Ich vermischte vier Theile feingeraspeltes Bley mit einem Theil gepulvertem Salpeter und trug das Gemenge in einen glühenden Schmelztiegel. Es erfolgte ein schwaches Verpuffen und entstand eine Schlacke. Ohngefähr nach 10 Minuten nahm ich den Tiegel aus dem Feuer, laugte die Schlacke aus und ließ die Lauge durch Fließpapier laufen. Dem Geschmacke nach war diese Lauge von derjenigen, die man mit Kohlen und Salpeter erhält, wenig unterschieden; allein, da ich aufgelöste Schwefelleber hinein goß, so wurde das Bley schwarz niedergeschlagen. Eben so kann auch das Bley in dem mineraliſchen Laugenſalze aufgelöſt werden, wenn man

sich bey dem nämlichen Verfahren des cubischen Salpeters bedient. *)

*) Also im reinen (ätzenden) Zustande lösen die feuerbeständigen Alkalien den Bleykalk auf. Eine solche Auflösung kann man auch geradezu durch Kochen der feuerbeständigen ätzenden Alkalien bewirken. G.

(Der Bleykalk fällt mit der Zeit aus der Auflösung in Alkalien nieder; Säuren scheiden ihn ebenfalls.

Das Ammoniak löst selbst das reguliniſche Bley durch Digeriren auf. Die Auflösung wird bernsteinfarben, verliehrt aber dieselbe Farbe wieder. Säuren zersetzen die Auflösung, was auch schon durch Verdunsten des Ammoniaks geschieht. G.)

5) Mit dem Zinn.

Die Auflösung des Zinns in den feuerbeständigen Laugensalzen erfolgt ebenfalls nur unter der Bedingung, unter welcher das Bley aufgelöst wird. *)

*) Also wenn die Alkalien ätzend sind, was man auch durch Digestion geradezu bewirken kann. G.

Das Verhältniß der Menge kann zwar bey dieser Art der Auflösung nicht angegeben werden, weil von der Masse bey dem Verpuffen allemal etwas verlohren geht. Indessen aber lehrt der Augenschein, daß das ätzende Alkali mehr Zinn als Bley auflöst. Die Zinnauflösung wird nach einigen Tagen in offnen Gefäßen trübe, und das Zinn fällt allmählig, wie sich das Alkali mit Kohlensäure verbindet, als ein weisses Pulver nieder. Auch Schwefelsäure schlägt das Zinn aus jener Auflösung nieder; (nicht allein diese, sondern auch die übrigen Säuren. G.)

(Am-

(Ammoniak zieht das reguliniſche Zinn kaum an, das verkalkte Zinn wird aber beym Digeriren aufgelöſt und läßt ſich cryſtalliſiren. G.)

6) Mit dem Kupfer.

Gegen das Kupfer verhalten ſich die Alkalien eben ſo, wie gegen den Zink. *)

*) Nicht nur die ätzenden ſondern auch die kohlenſauren Alkalien löſen den Kupferkalk auf. Die Solutionen ſollen beſſer in der Kälte als in der Wärme geſchehn. G.

Eine halbe Unze von meinem Salmiakgeiſt, zu welchem ich eine Drachme Kupferkalk ſchüttete, hatte nach einigen Tagen 48 Gran davon aufgelöſt. Die nämliche Menge Kupferkalk wurde von zwey Drachmen cryſtalliſirtem flüchtigem Laugenſalz in Waſſer, bey einer Wärme von 40 Graden, in zugeſtopften Gefäßen aufgelöſt.

(Das vegetabiliſche Alkali hängt ſtärker mit dem Kupfer, als das mineraliſche zuſammen. Auch im Feuer verbinden ſich die feuerbeſtändigen Alkalien mit dem Kupfer, und es entſteht eine grünliche Schlacke.

Das Ammoniak löſt auch das reguliniſche Kupfer blau auf. Enthält dieſe Auflöſung viel Kupferkalk, ſo erhält man ſehr dunkelblaue Cryſtallen. An der Luft wird dieſes Salz zerſetzt. Feuerbeſtändige Alkalien und Säuren ſchlagen das Kupfer aus dem Ammoniak nieder. G.)

7) Mit der Alaunerde.

Es giebt verſchiedne Wege, die Alaunerde in den alkaliſchen Salzen aufzulöſen. Denn es erfolgt nicht allein vermittelſt des Salmiakgeiſtes, eine

würkliche Auflösung der Alaunerde, sondern sie wird auch von den feuerbeständigen Alkalien im Feuer *) aufgelöst, so, daß sie sich hernach aus den mit Wasser ausgelaugten alkalischen Salzen durch eine jede Säure niederschlägt. Wenn man durch diese Erde den Salpeter zerlegt, erhält man dieselbe Mischung, da denn keinesweges die in der Alaunerde befindlich seyn sollende Schwefelsäure, sondern die ganz unveränderte Erde mit dem Alkali des Salpeters verbunden, anzutreffen ist.

*) Nicht allein im Feuer, sondern auch auf nassem Wege, durch Kochen der Alaunerde mit ätzenden feuerbeständigen Alkalien. Die Auflösung in Gewächsalkali, schießt in an einander gereihten Rhomben an. G.

Von dem flüchtigen Laugensalz bleibt ein Theil mit der darinn aufgelösten Alaunerde, nachdem alle Feuchtigkeit abgedunstet ist, verbunden. Es entsteht eine Salzmasse, die größtentheils aus kleinen nadelförmigen Crystallen besteht und vom Wasser wieder aufgelöst wird. Die Menge der im flüchtigen Laugensalz aufgelösten Alaunerde ist nicht sehr beträchtlich, von einer halben Drachme dieser Erde, auf welche ich eine halbe Unze von meinem Salmiakgeist gegossen hatte, waren, nach Verlauf von acht Tagen noch 24 Gran übrig. Das flüchtige Laugensalz hatte also nicht mehr als 6 Gran Alaunerde aufgelöst.

8) Mit dem Wißmuth.

Wenn die Alkalien auf den Wißmuth einwirken sollen, so darf der Wißmuthkalk nicht trocken, oder wenigstens nicht lange zuvor bereitet werden. Besonders findet dieß bey der Auflösung des Wißmuths

muths in flüchtigem Alkali statt. Denn weder das luftvolle flüchtige Alkali, noch der caustische Salmiakgeist löste etwas von recht getrocknetem Wißmuthkalk auf, aus dem Salmiakgeist ließ sich weder etwas niederschlagen, noch blieb nach dem Abdunsten etwas zurück, (auch durch Kochen der feuerbeständigen Alkalien mit Wasser wird der feuchte Wißmuthkalk aufgelöst. Der reguliniſche Wißmuth wird von den feuerbeständigen Alkalien nicht angegriffen, das Ammoniak aber verkalkt ihn auf der Oberfläche und löst etwas auf. G.)

9) Mit dem Spießglanzmetall.

Es ist bekannt, daß die feuerbeständigen Alkalien und besonders das mineralische das Spießglanzmetall im Fluß angreifen und einen Theil desselben aufgelöst erhalten. Vom Salmiakgeist wird dieses Metall auch aufgelöst, wenn erstres, nachdem das Spießglanzmetall aus einer Säure dadurch niedergeschlagen ist, sogleich in hinreichender Menge auf den entstandnen Niederschlag gegossen wird. Aus dem Salmiakgeist schlägt sich der wieder aufgelöste Spießglanz durch die Schwefelleber als rothes Pulver nieder.

(Auch im Feuer schmelzen die feuerbeständigen Alkalien mit dem Spießglanz zusammen. G.)

10) Mit dem Queckſilber.

Mit Alkali niedergeschlagnes und recht lange getrocknetes Queckſilber löset sich zwar in dem Salmiakgeist auf, aber nicht in der Menge, als wenn der Salmiakgeist auf den sogleich entstandnen Niederschlag gegossen wird.

Ich schüttete zu zwey Drachmen crystallisirtem flüchtigem Laugensalz 30 Gran Queckſilberkalk und goß vier Drachmen Wasser darauf. Nach einigen Tagen hatte sich in der Wärme $6\frac{1}{2}$ Gran aufgelöst. Eben so viel Queckſilberkalk wurde auch in einer halben Unze meines caustischen Salmiakgeistes aufgelöst.

Aus den erhaltnen Queckſilberauflösungen schlug sich das Queckſilber durch Kochsalz, wie auch durch Salzsäure weiß, durch Schwefelleber aber schwarz nieder.

11) Mit dem Silber.

Das Silber wird unter den nämlichen Bedingungen, die mit dem Queckſilber statt finden, von dem flüchtigen Alkali aufgelöst.

Zwey Drachmen crystallisirtes flüchtiges Laugensalz, zu dem ich eben so viel, aus dem Hornsilber reducirtes, verkalktes Silber, nebst vier Drachmen Wasser schüttete, ließ, als das Gemenge einige Tage in gelind erwärmtem Sande gestanden hatte, 15 Gran Silberkalk übrig. Ein gleiches erfolgte, da ich auf zwey Drachmen Silberkalk eine halbe Unze von meinem caustischen Salmiakgeist goß.

Herr Marggraf hat schon in seinen chemischen Schriften die Erfahrungen mitgetheilt, daß sich die Auflösung des Silbers im flüchtigen Laugensalze crystallisirt und durch Phosphorsäure, Salzsäure und Kochsalz das Silber daraus niedergeschlagen wird, daß aber hingegen diese Auflösung von dem Urinsalze und der Schwefelsäure keine Aenderung leide. Die beyden reinen feuerbeständigen Alkalien schlagen das Silber ebenfalls aus dem flüchtigen Alkali nieder. Der durch diese Salze hervorgebrachte Silberniederschlag

schlag war dem, welcher durch Kochsalz entsteht, dem Ansehen nach ähnlich; allein jene Präcipitate waren kein Hornsilber, denn sie flossen auf der Kohle vor dem Löthrohr, ohne zu rauchen, sogleich in ein Silberkorn zusammen, und in der Flüssigkeit nach dem Niederschlagen fand ich feuerbeständiges Laugensalz mit flüchtigem vermischt.

(Die feuerbeständigen Alkalien lösen das Silber weder auf nassem noch auf trocknem Wege auf, auch lösen sie den Silberkalk nicht auf. G.)

12) Mit dem Golde.

Bey der Auflösung des Goldes in flüchtigem Alkali ist nöthig, daß das niedergeschlagne Gold, ehe es noch trocknet, in das Auflösungsmittel gebracht wird, wenn sich, soviel als möglich ist, darin auflösen soll. Denn eine halbe Unze von meinem kaustischen Salmiakgeist löste von einem recht ausgetrockneten Knallgolde beynahe nur einen Gran auf. Durch Schwefelsäure wurde das Gold nicht niedergeschlagen, obgleich das Alkali völlig damit gesättigt wurde. Durch flüchtige Schwefelleber erhielt ich aber einen dunklen Niederschlag, der vor dem Löthrohr sogleich sich reducirte.

Die Auflösung des Goldes in reinem feuerbeständigen Alkali ist bisher noch sehr in Zweifel gezogen worden; selbst Herr Marggraf sagt, daß dieß mit seiner Erfahrung nicht übereinstimme; er hat auch vollkommen Recht, daß keine Wiederauflösung des Goldes durch dieses Salz erfolgt. Mir ist sie auf folgende Art von statten gegangen: Zu einer Auflösung des feinsten Goldes goß ich noch beynahe eben so viel reines Goldscheidewasser, und verdünnte das Gemenge mit 30 Theilen destillirtem Wasser.

In diese verdünnte Goldauflösung goß ich von einer aus vegetabilischem Alkali bereiteten und mit Kohlensäure völlig angefüllten Lauge, so viel, bis das Goldscheidewasser gesättigt und noch ein Theil dieser Lauge darin überflüssig war. Es erfolgte ein heftiges Aufbrausen, aber es war kein Niederschag zu bemerken, sondern die Auflösung blieb eben so hell, wie vorher. Ich vermuthete, daß die Kohlensäure einen großen Einfluß hier haben müßte, und hatte mich nicht geirrt. Denn als ich das Zuckerglas, in dem sich die Auflösung befand, auf einen warmen Ofen stellte, so stiegen viele Luftbläschen in die Höhe, und bey zunehmender Wärme schien eine nochmalige Effervescenz zu erfolgen, wobey die Auflösung anfing trübe zu werden, und nach einigen Stunden lag ein leimfarbiger Niederschlag am Boden, welcher das stärkste Knallgold war. Indessen veegingen doch einige Wochen, ehe alles Gold niedergefallen war. Wenn zu einer Goldauflösung Schwefelsäure, statt des Goldscheidewassers, gegossen und übrigens genau nach der angezeigten Art verfahren wird, so wird die Auflösung, nachdem sie mit Alkali gesättigt ist, roth, bleibt aber dabey eben so hell; nach einigen Wochen fällt das Gold in metallischer Gestalt als überaus kleine glänzende Flittern nieder, ohne daß sich ein Knallgold erzeugt.*)

(Das

*) Wenn anders dieser Versuch völlig haltbar ist, so haben wir durch denselben einen Beweis für die Zersetzbarkeit des Gewächsalkali's und dessen Aehnlichkeit, nach den Grundbestandtheilen, mit dem Ammoniak. Die Theorie über die platzende Eigenschaft des Knallgoldes, auf die Zersetzung des Ammoniaks gegründet, gründet sich hier auf die Zersetzbarkeit des Gewächsalkali, daß wahrscheinlichst, wie das Ammoniak, aus Stickstoff und Wasserstoff bestehn muß.

G.

(Das metallische Gold wird weder auf trocknem noch auf nassem Wege von den Alkalien angegriffen. G.)

* * *

So groß die Schwierigkeiten sind, die sich bey der Auflösung der Metalle in den Alkalien, der Bestimmung des Mengenverhältnisses entgegen setzen, so wenig sind sie doch mit denen zu vergleichen, welche bey der Verbindung der Schwefelleber mit den Metallen vorkommen. Ich habe diese Untersuchung mehr als einmal wiederholt, aber nicht übereinstimmend gefunden. Weil ich also von den Wirkungen der Schwefelleber auf die Metalle, nichts weiter sagen könnte, als was schon von andern gesagt worden, so fand ich für besser, diese Abhandlung wegzulassen. Auch schien mir nicht nöthig zu seyn, etwas von der Verwandtschaft der Metalle unter einander selbst zu gedenken, zumal da sich die feuerbeständigen, die einmal mit einander eine Gemeinschaft haben, in jedem beliebigen Verhältniß verbinden lassen, und das übrige Wissenswürdige von vielen guten Schriftstellern schon vorgetragen ist. Das einzige, was mir in Ansehung des Verhältnisses der Menge zu sagen übrig bleibt, ist dieses, daß sich mit 4 Theilen Kupfer nicht mehr als 7 Theile Wißmuth im Fluß vermischen lassen.

(Alkalien mit dem Nickel.

Das Nickelmetall wird auf nassem Wege von den feuerbeständigen Alkalien nicht aufgelöst; der Kalk wird in geringer Menge aufgelöst, die Auflösung ist gelblich. Ammoniak löst eine größere Menge des Kalkes auf und die Auflösung ist schön blau. Den reguliniſchen Nickel greift das Ammoniak ebenfalls nicht an.

Mit Arsenik.

Auf nassem Wege greifen die feuerbeständigen Alkalien das Arsenikmetall kaum an, der weiße Kalk desselben wird aber sehr heftig angegriffen. Aetzendes Gewächsalkali in Wasser aufgelöst, nimmt so viel vom weißen Arsenik auf, daß eine zähe, noch kaum flüssige Masse entsteht, die in der Kälte hart und spröde wird; an der Luft zerfließt sie. Sie ist nicht crystallisirbar und löst sich im Wasser auf. Mit Mineralalkali entsteht ein ähnliches Gemisch, das aber crystallisirbar ist. Säuren zersetzen diese Gemische und im Feuer geht der Arsenik fast ganz davon. — Auf trocknem Wege schmilzt das Gewächsalkali sowohl als das Mineralalkali mit dem weißen Arsenik zusammen, es entsteht ein feuerbeständiger Körper. Das Gewächsalkali kann zwey Theile des Mineralalkali, aber drey Theile vom weissen Arsenik auf diese Art figiren. Das Ammoniak löst den weißen Arsenik beym Digeriren auf, und wenn es zwey oder dreymal über dem weißen Arsenik destillirt ist, so wird es so innig vereinigt, daß das Gemisch, ohne zersetzt zu werden, im Feuer schmelzen kann. Beym Zusatz von Säure fällt nicht weißer Arsenik nieder.

Mit dem Braunsteinmetall.

Der schwarze Kalk desselben wird auf nassem Wege von den feuerbeständigen Alkalien nicht angegriffen, im Feuer fließen sie aber mit demselben zu einer blauen Masse zusammen. Wenn nur wenig Braunstein zugesetzt ist, so löst sich die Masse ganz im Wasser auf und ertheilt demselben dieselbe Farbe. Mit der Zeit fällt aber der Braunstein an der Luft

aus der Auflösung nieder, was auch gleich durch Säuren erfolgt.

Mit dem Molybdän.

Das Molybdänmetall wird auf nassem Wege von den Alkalien nicht angegriffen. Verkalkter Molybdän wird aber angegriffen.

Im Feuer vereinigt sich das feuerbeständige Alkali mit dem Molybdän. Ein Theil mit 3 Theilen trocknem Mineralalkali geschmolzen, giebt eine schwärzlich-grüne Masse, die sich im Wasser grün auflöst. Mit Salpetersäure wird die Auflösung schön blau, die Farbe verschwindet aber wieder, sonst entsteht durch Säuren ein gelblicher Niederschlag.

Mit dem Uranium.

Auf trocknem Wege löst feuerbeständiges Alkali das Uranium nicht auf, auch nicht auf nassem Wege, der Metallkalk wird nur dunkelbraun. Kohlensaures Alkali löst aber den Uraniumkalk auf. Durch das Alkali wird das Uranium aus den Säuren als ein zitronengelber Kalk niedergeschlagen, durch Ammoniak schmutzig gelb. War das feuerbeständige Alkali kohlensauer, so ist der Niederschlag weißgelb und bey einem Uebermaaß von kohlensaurem Alkali löst sich der Kalk auf. Die Auflösung ist safrangelb.

Mit Platina.

Wenn Platina durch Alkali aus Säuren niedergeschlagen wird und man setzt Alkali überflüssig zu, so wird der Platinakalk aufgelöst.

XVI.

Von der Auflösung der Salze im Weingeist.

Es ist schon seit langer Zeit kein Zweifel mehr übrig geblieben, daß der beste Weingeist gewissen Salzen eben sowohl wie das Wasser zum Auflösungsmittel diene; allein meines Wissens hat sich außer Herrn Macquer noch Niemand die Mühe gegeben, die Menge des Weingeistes, die zu jedem Salze, zur Auflösung nöthig ist, zu bestimmen. Indessen finde ich doch viel erhebliches wider die von Herrn Macquer angezeigte Verfahrungsart einzuwenden. Er ließ z. B. den bereits abgewognen Weingeist auf den Salzen sieden, und da mußte er nothwendig etwas verliehren, aber ein noch größrer Verlust an Weingeist und Salz zugleich mußte bey dem filtriren der siedenden Auflösungen unvermeidlich seyn, weil das Fließpapier damit angefeuchtet bleibt. Dazu kommt noch, daß sich einige Salze im Fließpapier schon crystallisiren, ehe noch die Auflösung durchgelaufen ist. Die filtrirten Auflösungen ließ Herr Macquer abdunsten, wog das zurückgebliebne Salz, und nahm an, daß der eingewogne Weingeist nur eben so viel davon aufgelöst hatte.

Um diesen Fehlern zu entgehn, schien mir folgende Verfahrungsart vorzüglicher. Ich schüttete von jedem Salze, auf dem der Weingeist sieden mußte, nachdem es zuvor getrocknet und gepulvert war, eine beliebige Menge in ein hohes Glas, goß ohngefähr eine Unze des allerbesten Weingeists darauf, und ließ das Gemenge mit einem Glaskügelchen bedeckt, eine halbe Minute lang vollkommen

sieden.

sieden. Auf eine genaue Waage hatte ich vorher eine abgewogne Tasse gestellt, und auf die andre Waagschaale so viel Gewicht, als ich glaubte, daß die Auflösung wägen könnte, gelegt. Ich hielt das Glas so lange schief, bis der Weingeist nicht mehr aufwallte und goß den größten Theil der klaren Auflösung, ohne daß etwas von dem Salzpulver fortgeschwemmt werden konnte, in die Tasse. Nun bemerkte ich das Gewicht, ließ den Weingeist völlig verdunsten und zog das Gewicht des zurückgebliebnen Salzes von dem Gewicht der Auflösung ab. Hierzu habe ich aber noch 2 Gran Weingeist gerechnet, denn ich war nach andern Versuchen überzeugt worden, daß jedesmal eben so viel verdunstet, ehe die Waage wieder ins Gleichgewicht gebracht werden kann.

Von den leichter aufzulösenden Salzen hingegen wog ich eine halbe Unze und eben so viel vom Weingeist ab, stellte das Gefäß nicht allzufest verstopft in ein Gefäß mit Wasser, unter welchem ich so lange ein Lampenfeuer vermehrte, bis sich das Salz völlig aufgelöst hatte. Ein in das Wasser gestellter Thermometer zeigte mir zugleich den Grad der Wärme an. Es wird also nur nöthig seyn, bey jedem Salze, wo weiter nichts bemerkenswerthes vorkömmt, den Grad der Wärme zur Auflösung, nach Reaumur, das Gewicht des Salzes und Weingeistes, oder das Verhältniß der beyden letztern, ohne fernere Erinnerungen anzuzeigen.

1) Leicht auflösliche Salze.

Salpetersaurer Kobalt

war so sehr, als es ohne Zersetzung desselben geschehen konnte, vorher getrocknet worden. Es löste

sich

sich bey 10 Grad im Weingeist völlig auf. Das Verhältniß war wie 240:240.

Salpetersaures Kupfer

mußte gleich in dem Glase wegen der leichten Zerfließbarkeit an der Luft in anhaltender Wärme getrocknet werden, so, daß keine Zersetzung erfolgen konnte. Es wurde ebenfalls vom Weingeist bey 10 Grad Wärme in dem Verhältniß wie 240:240 aufgelöst. Die Auflösung war grün und roch wie versüßter Salpetergeist.

Salzigtsaurer Zink

löste sich, nachdem es auf die nämliche Art getrocknet war, auch bey dem 10. Grad Wärme, im Weingeist, im Verhältniß wie 240 : 240 auf.

Salzigtsaure Alaunerde

wurde vom Weingeist bey 10 Grad in dem Verhältniß wie 240 : 240 aufgelöst.

Salpetersaure Alaunerde

verhält sich wie das Vorige. Das Verhältniß war wie 240 : 240.

Essigsaures Bley,

nachdem sein Crystallisationswasser bey mäsiger Wärme verdunstet war, wurde vom Weingeist bey 36° aufgelöst, in dem Verhältniß wie 240 : 240.

Benzoesäure

löste sich bey 46° im Weingeist auf. Das Verhältniß war wie 240 : 240. Das Salz crystallisirte sich sehr geschwind, als die Auflösung ein wenig kälter wurde, so, daß nichts flüssiges mehr zu sehn war. Die Flamme der angezündeten Auflösung

war

war anfangs der Weingeistflamme gleich, aber bald darauf wurde sie hellroth und zugleich rauchend. Es fuhren die ganze Zeit über lauter helle Funken heraus, wie feurige Kugeln. Von dem Salze war nichts zurückgeblieben.

Salpetersaure Bittererde

wurde vom Weingeist bey 66° in dem Verhältniß wie 694 : 240 aufgelöst.

Salzigtsaure Bittererde

löste sich bey dem 66° in noch größerer Menge im Weingeist auf. Das Verhältniß war: 1313:240.

Salzigtsaures Eisen

wurde bey 66° vom Weingeist im Verhältniß wie 240 : 240 aufgelöst und schoß nach dem Erkalten wieder in Crystallen an.

Salzigtsaures Kupfer

wurde ebenfalls bey 66° in dem Verhältniß wie 240 : 240 vom Weingeist aufgelöst, auch diese Auflösung crystallisirte sich bey dem Erkalten. Die Auflösung brannte mit einer angenehmen und recht lebhaften grünen Farbe.

Salpetersaurer Zink

zersetzte sich vom Weingeist, der Zinkkalk fiel größtentheils nieder, und der Weingeist verband sich mit der Salpetersäure. Da ich dieses Gemenge der Destillation unterwarf, erhielt ich den besten versüßten Salpetergeist. Man kann daher, vermittelst des Zinks, aus dem allerschlechtesten und mit andern Säuren vermischten Scheidewasser, ohne

viele

viele Mühe, den besten versüßten Salpetergeist, in kurzer Zeit erhalten.

Salpetersaures Eisen

zersetzte sich ebenfalls. Ein Theil dieses Salzes wurde zwar aufgelöst und der Weingeist wurde braun; allein der größte Theil blieb als Eisenkalk am Boden liegen. Die braune Auflösung roch wie versüßter Salpetergeist.

Salpetersaurer Wißmuth

löste sich schon bey 15° auf, aber der Weingeist wurde trübe, weil es dem Wißmuth die Salpetersäure entzog, und ließ ein weißes Pulver fallen. Die Auflösung roch wie versüßte Salpetersäure und gab, da sie angezündet wurde, eine schöne grüne Flamme. Nach dem Verbrennen blieb eine wirkliche Auflösung des Wißmuths in Salpetersäure zurück. Das Verhältniß von diesem und den beyden vorhergehenden Salzen zum Weingeist läßt sich also wegen der Zersetzung nicht angeben.

2) Schwerer aufzulösende Salze, über welche der Weingeist gesiedet hatte.

Salzigtsaurer Kalk

wurde gleich, nachdem das Salz geschmolzen war, ehe es Feuchtigkeit annehmen konnte, geschmolzen. Es löste sich darinn in dem Verhältniß wie 240 : 240 auf.

Salpetersaures Ammoniak

löste sich im Weingeist, in dem Verhältniß wie 240 : 240 auf. Die Auflösung crystallisirte sich, nachdem sie nur um wenige Grade kälter geworden war.

Sal-

Salzigtsaures Queckſilber (ätzender Sublimat)

löſte ſich im Weingeiſt in dem Verhältniß wie 240 : 240 auf. Als die Auflöſung kälter wurde, ſchoß das Salz in Cryſtallen an.

Bernſteinſäure

wurde vom Weingeiſt, in dem Verhältniß wie 177 : 240 aufgelöſt, und ſchoß bald darauf wieder in Cryſtallen an.

Eſſigſaures Mineralalkali

wurde in dem Verhältniß wie 112 : 240 vom Weingeiſt aufgelöſt, und ſchoß wenige Augenblicke hernach wieder an.

Salpeterſaures Silber

wurde vom Weingeiſt in dem Verhältniß wie 100 : 240 aufgelöſt, und cryſtalliſirte ſich wieder in kurzer Zeit.

Der feine Zucker

löſte ſich in dem Verhältniß, wie 59 : 240 im Weingeiſt auf.

Die Boraxſäure

löſte ſich im Weingeiſt in dem Verhältniß wie 48 : 240 auf. Die Auflöſung cryſtalliſirte ſich, da ſie kälter wurde und brannte mit grüner Flamme.

Salpeterſaures Mineralalkali,

nachdem ihm im Feuer alles Cryſtallenwaſſer entzogen war, löſte ſich in dem Verhältniß, wie 23 : 240, im Weingeiſt auf und cryſtalliſirte ſich wieder.

Essigsaurer Kupferkalk (Grünspancrystallen)

theilte dem Weingeist eine schöne grüne Farbe mit, und löste sich in dem Verhältniß wie 18 : 240 auf. In der Kälte crystallisirte sich die Auflösung.

Salzigtsaures Ammoniak

löste sich, nachdem es zuvor recht ausgetrocknet war, in dem Verhältniß, wie 17 : 240 auf und crystallisirte sich sehr geschwinde.

Das Mittelsalz aus Gewächsalkali und Arsenik

machte den Weingeist anfangs milchigt, ungeachtet dem Salz vorher alle Feuchtigkeit entzogen war, bey dem Sieden wurde er aber wieder hell. Das Salz löste sich im Weingeist in dem Verhältniß wie 9 : 240 auf. Die Flamme dieser Auflösung war etwas grün, groß, lebhaft und knisternd.

Sauerkleegesäuertes Gewächsalkali (Sauerkleesalz)

löste sich in dem Verhältniß wie 7 : 240 im Weingeist auf.

Salpetersaures Gewächsalkali,

nachdem das Crystallenwasser entzogen war, löste sich in dem Verhältniß, wie 5 : 240 im Weingeist auf und crystallisirte sich sogleich.

Salzigtsaures Gewächsalkali

wurde ebenfalls in dem Verhältniß, wie 5 : 240 im Weingeist aufgelöst, nachdem es zuvor war ausgeglüht worden. Die Auflösung crystallisirte sich nicht gleich.

Das Salz aus Arsenik und Mineral-alkali

verhielt sich gegen den Weingeist, wie das mit vegetabilischem Alkali; es löste sich aber nur in dem Verhältniß wie 4:240 auf.

Unvollkommner Arsenikkalk
(weisser Arsenik)

wurde vom Weingeist in dem Verhältniß, wie 3 : 240 aufgelöst.

Weinsteinsaures Gewächsalkali,

als es auf dem Ofen, in anhaltender Wärme, ohne zersetzt zu werden, recht ausgetrocknet war, löste sich im Weingeist in dem Verhältniß, wie 1 : 240 auf.

3) Salze, die sich im Weingeist nicht auflösen lassen.

Zu diesen Salzen, von denen sich entweder gar nichts oder nur ein so kleiner Theil auflöst, der weder gewogen noch geschätzt werden kann, gehören.

Der Borax, Weinsteincrystallen, Kochsalz, Alaun, schwefelsaures Mineralalkali, schwefelsaures Eisen, schwefelsaures Kupfer, schwefelsaurer Zink, schwefelsaures Gewächsalkali, schwefelsaures Ammoniak, das saure Urinsalz, der Gyps und andre Selenite, salpetersaures Bley, salpetersaures Queckſilber, salzigtsaures Bley, schwefelsaures Silber, schwefelsaures Queckſilber, und die beyden feuerbeständigen kohlensauren Alkalien.

XVII.

Von der Auflösung der Salze in gemeinem destillirtem Wasser.

Bey der Auflösung der Salze im Wasser habe ich dasselbe vorige Verfahren beobachtet, nur mit dem einzigen Unterschiede, daß ich das Wasser noch einigemal so lange, als den Weingeist auf den Salzen sieden ließ. Es gilt also auch hier die nämliche Vorerinnerung.

1) Salze, auf welchen das Wasser nicht bis zum Siedpunkt war erhitzt worden.

Feiner Zucker
wurde schon, da die Wärme des Wassers 7° R. war, in dem Verhältniß, wie 240 : 240 darin aufgelöst.

Weinsteinsaures Gewächsalkali
löste sich auch bey 7°, in dem Verhältniß wie 240 : 240 auf.

Salpetersaures Silber
wurde bey dem 10°, in dem Verhältniß, wie 240 : 240 aufgelöst.

Weinsteinsaures Mineralalkali
löste sich ebenfalls bey dem 10° der Wärme, in dem Verhältniß, wie 240 : 240 im Wasser auf.

Schwefelsaurer Zink (crystallisirt)
löste sich auch bey dem 10° der Wärme in dem Verhältniß, wie 240 : 240 im Wasser auf.

Essigsaures Bley
erforderte, um in dem Verhältniß, wie 240 : 240 im Wasser aufgelöst zu werden, eine Wärme von 32°.

Schwefelsaures Eisen

wurde bey dem 40° der Wärme, in dem Verhältniß, wie 240 : 240 aufgelöst.

Salpetersaures Mineralalkali.

wurde in dem Verhältniß, wie 240 : 240 bey dem 42° der Wärme aufgelöst. Diesem Salze war zuvor das Crystallenwasser entzogen worden.

Salpetersaures Gewächsalkali

löste sich bey dem 50° der Wärme nur in dem Verhältniß, wie 230 : 240 auf.

Schwefelsaures Ammoniak

wurde bey dem 50° der Wärme in dem Verhältniß, wie 187 : 240 aufgelöst.

Schwefelsaure Bittererde,

nachdem sie zuvor in der Hitze, so stark als möglich, ausgetrocknet war, löste sich bey dem 50° der Wärme, in dem Verhältniß, wie 157 : 240 auf.

Schwefelsaures Kupfer

wurde vom Wasser, bey dem 50°, in dem Verhältniß, wie 150 : 240 aufgelöst.

Salzigtsaures Ammoniak

löste sich bey dem 50°, in dem Verhältniß, wie 107 : 240 auf.

Schwefelsaures Mineralalkali

war vorher ausgeglüht und wieder zu Pulver gerieben worden. Dieses Pulver löste sich im Wasser bey dem 50° der Wärme, in dem Verhältniß, wie 104 : 240 auf.

Boraxsaures Mineralalkali

wurde bey dem 50°, in dem Verhältniß, wie 96 : 240 aufgelöst.

Benzoesäure
löste sich bey dem 75° der Wärme, in dem Verhältniß, wie 10 : 240 im Wasser auf.

2) Salze, auf welchen das Wasser gesiedet hatte.

Sauerkleegesäuertes Gewächsalkali
löste sich in dem Verhältniß, wie 675:960, im Wasser auf.

Salzigtsaures Gewächsalkali
welches zuvor ausgeglüht war, löste sich in dem Verhältniß, wie 559:960 auf.

Sedativsalz oder Boraxsäure
wurde in dem Verhältniß, wie 434:960 aufgelöst.

Salzigtsaueres Mineralalkali
nachdem es ausgeglüht war, löste sich in dem Verhältniß, wie 370:960 auf.

Salzigtsaures Queckſilber (ätzendes Sublimat)
löste sich in dem Verhältniß, wie 277:960 auf.

Schwefelsaures Gewächsalkali
löste sich in dem Verhältniß, wie 233:960 auf.

Essigsaurer Kupferkalk (crystallisirt)
wurde vom Wasser, in dem Verhältniß, wie 192: 960 aufgelöst.

Salpetersaures Bley
löste sich in dem Verhältniß, wie 126 : 960 auf.

Weisser Arsenik
wurde in dem Verhältniß, wie 91 : 960 aufgelöst.

Weinsteingesäuertes Gewächsalkali
wurde in dem Verhältniß, wie 69 : 960 im Wasser aufgelöst.

Salzigtsaures Bley
löste sich in dem Verhältniß, wie 32 : 960 auf.

Durch Schwefelsäure niedergeschlagnes Silber
wurde, nach dem Aussüßen, in dem Verhältniß, wie 11 : 960 im Wasser aufgelöst.

Frauenglas und künstlicher Selenit
lösten sich in dem Verhältniß, wie 2 : 960 im Wasser auf.

* * *

Es ist übrigens bey der Auflösung derjenigen Salze, auf welchen das Wasser gesiedet hatte, zu erinnern, daß das angezeigte Verhältniß eines jeden Salzes zum Wasser, in dem Fall nicht mit der Erfahrung übereinstimmen kann, wenn man nur eben so viel Wasser auf den Salzen erst wollte sieden lassen, weil während der Auflösung ein beträchtlicher Theil des Wassers verdunstet und also eben so viel von dem eingewogenen Salze übrig bleiben muß, als in dem verdunsteten Wasser hätte aufgelöst werden können. Eben diese Erinnerung findet auch bey der Auflösung derjenigen Salze, auf welchen der Weingeist gesiedet hatte, statt.

XVIII.

Von der Menge des Crystallenwassers, das sich von einigen Salzen ohne ihre Zersetzung absondern läßt.

Von dem trocken anzufühlenden Crystallen folgender Salze wurde eine halbe Unze genau abgewogen und in abgewognen zugedeckten Gefäßen, nach Beschaffenheit eines jeden, einem solchen Hitzgrad ausgesetzt, wobey ihr Crystallenwasser verflog, die Salze aber selbst keine Veränderung litten. Eine halbe Unze

Schwefels. Gewächsalk. verlohr bey dem Glühen	1	Gran	Wasser.
Salpetersaures — — — — —	2	—	—
Salzigtsaures Mineralalkali — — —	5	—	—
Salzigtsaures Gewächsalkali — — —	8	—	—
Salpetersaures Mineralalk. — — —	9	—	—
Weinsteins. Gewächsalk. verlohr auf dem Ofen	10	—	—
Essigsaures Bley — — — —	34	—	—
Selenit verlohr bey dem Glühen	48	—	—
Seignettsalz — — —	60	—	—
Schwefelsaurer Zink — —	93	—	—
Boraxsaures Mineralalk. —	96	—	—
Schwefels. Bittererde verlohr auf dem Ofen	97	—	—
Essigsaures Mineralalk. — — — —	109	—	—
Schwefels. Thonerde (Alaun) verl. d. Glüh.	112	—	—
Schwefelsaures Mineralalkali — —	134	—	—
Kohlensaures — — — —	150	—	—

(Letzteres verlohr auch wohl die Kohlensäure, mithin ist der Verlust der Kohlensäure mit in den 150 Gran zugleich begriffen. G.)

An=

Anwendung der Lehre von der Verwandtschaft der Körper auf besondere Fälle.

§. 1.

Es ist bey der Chemie, so wie bey allen andern zur Naturlehre gehörigen Wissenschaften, die Hauptabsicht dahin gerichtet, durch die Vergleichung der einzeln erkannten Wahrheiten und ihrer Verbindung, andre Wahrheiten, welche die Vernunft nicht gleich beym ersten Anblick übersehn kann, zu entdecken.

§. 2.

Aus den bisher vorgetragnen Erfahrungen haben wir zwar ersehn, was bey der Zusammensetzung gewisser einzelner Körper erfolgt, oder nicht erfolgt, in welcher Ordnung, unter welchen Bedingungen und in welchem Verhältniß der Menge sie sich mit einander verbinden; allein bey dem allen sind die meisten Erfahrungen nur für sich betrachtet von keiner großen Erheblichkeit, so lange wir blos dabey stehn bleiben, und die ganze Wissenschaft darinn einschränken; sie werden aber alsdann erst wichtig, sobald wir sie gehörig anwenden, und der Werth, den man ihnen beylegen kann, hängt allemal zugleich von der glücklichen Anwendung ab.

§. 3.

§. 3.

Dieses wird sich durch Beyspiele am besten begreiflich machen lassen. Wir wollen uns zuerst nur einige leichte Fragen vorlegen, deren Auflösung sich nicht gleich unmittelbar aus den vorgetragnen Erfahrungen, sondern erst durch ihre Vergleichung und sorgfältige Erwägung der dabey vorkommenden Bedingungen ergiebt. Es sey die Frage:

Ist es möglich, durch die flüchtige Schwefelleber das salzsaure Silber zu zersetzen, oder die salzigte Säure von dem Silber und ohne Verlust desselben wieder zu trennen?

Um diese Frage zu beantworten brauchen wir nur folgende Vergleichungen. Die salzigte Säure hat mit dem Silber eine geringere Verwandtschaft, als mit dem flüchtigen Laugensalze. Der Schwefel hingegen verbindet sich lieber mit dem Silber, als mit dem flüchtigen Laugensalze. Das Silber wird zwar zufälliger Umstände wegen durch das flüchtige Laugensalz nicht von der Salzsäure getrennt, diese Trennung erfolgt aber den Augenblick, sobald sich ein andrer Körper zugleich mit dem Silber verbindet, der nur nicht die Eigenschaft hat, daß er dieses Metall in Gestalt eines Salzes aufgelöst erhält. Nun ist aber der Schwefel ein solcher Körper, der die Auflösung des mit ihm verbundenen Silbers keinesweges befördert, daher ist er zu dieser Absicht brauchbar. Wenn also die flüchtige Schwefelleber auf feingeriebnes salzigtsaures Silber gegossen wird, so ist leicht voraus zu sehn, daß die Säure sich mit dem flüchtigen Laugensalze und der Schwefel mit dem Silber verbinden muß. Die bey dieser Trennung entstehenden Produkte können folglich nichts anders,

als

als ein gemeiner Salmiak und geschwefeltes Silber seyn. *)

*) Auf solche Art können wir freylich oft etwas voraus bestimmen, was erfolgen soll, wenn sich gewisse Substanzen vereinigen, doch es muß uns hinreichen, diese Bestimmung blos zum Plan unsrer Versuche zu nehmen, wollten wir dabey stehn bleiben und gleich, ohne zu versuchen, annehmen, es könne und müsse nicht anders seyn, so würden wir oft irren. Dies gilt auch bey den folgenden Auflösungen der Aufgaben. G.

§. 4.

Wir werden hierdurch sogleich auf die Frage geleitet:

Wie kann der Schwefel von dem ganz feinen Silber auf eine leichte Art ohne Verlust und Verunreinigung des Silbers durch andere Metalle wieder abgesondert werden?

Die Frage wird gleich beantwortet seyn. Da das Silber wegen der vorgeschriebnen Bedingungen durch kein andres Metall das eine größre Verwandtschaft mit dem Schwefel hat, darf im Flusse niedergeschlagen werden, so sind wir genöthigt, von einer andern Erfahrung Gebrauch zu machen. Der Salpeter wird durch Schwefel zersetzt, letzteres nimmt von demselben Sauerstoff an und wird in Schwefelsäure verwandelt. Wird also das geschwefelte Silber in einen glühenden Schmelztiegel geschürtet, Salpeter drauf geworfen, so muß der Schwefel in Schwefelsäure verwandelt, mit dem Alkali des zerstörten Salpeters verbunden werden und das frey gewordne Silber vollkommen rein, ohne Abgang zusammenfließen.

§. 5.

§. 5.

Eine Frage von ähnlicher Art, mit Rücksicht auf das Mengenverhältniß, ist folgende:

Wie viel Zinnober muß man mit dem salzigtsauren Silber vermischen, um dadurch die Salzsäure vom Silber völlig zu trennen?

Die Möglichkeit dieser Zersetzung läßt sich eben so wie bey der Auflösung der ersten Frage darthun: In einer halben Unze salzigtsaures Silber sind $180\frac{9}{16}$ Gran feines Silber. Eine halbe Unze dieses feinen Silbers, nimmt $35\frac{1}{2}$ Gran Schwefel an, folglich findet man durch Rechnung, daß zu $180\frac{9}{16}$ Gran Silber, $26\frac{3}{4}$ Gran Schwefel erfordert werden. Wir wissen ferner, daß sich im Zinnober die Menge des Schwefels zum Quecksilber verhält wie 65 : 240, oder daß 65 Gran Schwefel mit 240 Gran Quecksilber verbunden in 305 Gran Zinnober angetroffen werden und daraus ergiebt sich, daß $26\frac{3}{4}$ Gran Schwefel in $125\frac{1}{2}$ Gran Zinnober befindlich sind. So viel Zinnober wäre also in Ansehung des Schwefels zu der Zersetzung einer halben Unze salzigtsaures Silber hinreichend.

Wir müssen aber auch untersuchen, ob sich in $125\frac{1}{2}$ Gran Zinnober so viel Quecksilber befindet, als zur Annahme der salzigten Säure, die mit dem Silber gesättigt ist, nöthig ist. Eine halbe Unze salzigtsaures Silber oder Hornsilber enthält $53\frac{7}{16}$ Gran ganz concentrirte salzigte Säure. In einer halben Unze ätzendem Sublimat hingegen sind $58\frac{1}{3}$ Gran dieser Säure, die mit 174 Gran Quecksilber gesättigt ist. Aus diesem Verhältniß ergiebt sich also, daß zu $53\frac{7}{16}$ Gran der stärksten salzigten Säure $159\frac{2}{5}$ Gran Quecksilber erfordert werden. Da nun

in

in dem Zinnober 240 Gran Queckſilber mit 65 Gran Schwefel verbunden ſind, ſo kommen auf $159\frac{2}{5}$ Gran Queckſilber $43\frac{1}{6}$ Gran Schwefel. Beydes zuſammengenommen, giebt beynahe $202\frac{1}{2}$ Gran Zinnober. Folglich würde von $125\frac{1}{2}$ Gran Zinnober nicht alle in dem Hornſilber enthaltne Säure abgeſondert werden.

Wir ſehen alſo hieraus, daß die Säure des Hornſilbers, wenn das Gemenge ſublimirt wird, mit dem Queckſilber aus $202\frac{1}{2}$ Gran Zinnober, als ein ätzendes Sublimat aufſteiget, das Silber hingegen nur mit ſo viel Schwefel, als in $125\frac{1}{2}$ Gran Zinnober befindlich iſt, verbunden bleibt.

§. 6.

Zu mehrerer Erläuterung wollen wir uns die folgende Frage zur Beantwortung vorlegen:

Wie kann das eſſigſaure Ammoniak (Minderers Geiſt) aus Weineſſig und flüchtigem Laugenſalz auf eine wohlfeile Art bereitet werden?

Das erſte, worauf wir hier zu ſehn haben, iſt dieſes: ob wohlfeile Produkte vorhanden ſind, welche die Beſtandtheile des flüſſigen eſſigſauern Ammoniaks enthalten. Da finden wir denn keine wohlfeilern, als den Salmiak und den Bleyzucker. Das flüchtige Laugenſalz hat zwar eine größere Verwandtſchaft mit der ſalzigten Säure, als mit der Eſſigſäure, und würde ſich daher von jener nicht trennen laſſen; allein wir haben ſchon einigemal gefunden, daß es Ausnahmen giebt, daß Miſchungen, die nach ihrer Verwandtſchaft ſich zerſetzen ſollten, ſich nicht zerſetzten, und umgekehrt. Es wird ſich alſo bey der Deſtillation eines ſolchen aus Bleyzukker und Salmiak beſtehenden Gemenges die Säure

des

des Salmiaks von dem flüchtigen Laugensalz trennen und mit dem Bley verbunden, zurückbleiben, das flüchtige Laugensalz hingegen, mit der Essigsäure vereinigt, in flüssiger Form übergehn.

Das Verhältniß, in welchem der Bleyzucker mit dem Salmiak vermischt werden muß, ergiebt sich ebenfalls aus unsern vorausgesetzten Erfahrungen. Im gemeinen recht trockenen Salmiak ist das flüchtige Laugensalz mit der salzigten Säure in dem Verhältniß wie $249\frac{4}{9}$: 240 verbunden, d. i. in $489\frac{4}{9}$ Gran Salmiak ist so viel ganz reines Ammoniak und concentrirte Säure, als hier angegeben worden. Eine halbe Unze dieser allerstärksten Säure wird von 640 Gran Bley gesättigt. Das Verhältniß, in welchem sich das Bley mit der stärksten Essigsäure verbindet, ist, wie : 503 : 240, folglich sind auch 640 Gran Bley mit $305\frac{3}{8}$ Gran der stärksten Essigsäure verbunden in $945\frac{3}{8}$ Gran von allem Wasser befreytem Bleyzucker anzutreffen. Also muß der trockne Bleyzucker mit dem Salmiak in dem Verhältniß wie $945\frac{3}{8}$: $489\frac{4}{9}$ vermischt werden, oder zu einer Unze Bleyzucker sind $248\frac{1}{2}$ Gran Salmiak nöthig.

Indessen fällt sehr leicht in die Augen, daß nicht alles flüchtige Laugensalz von der Essigsäure kann gesättigt werden. Denn das eigentliche Verhältniß des flüchtigen Laugensalzes zu dieser Säure ist 144 : 240, hier aber ist es wie 196 : 240; also sind 33 Gran Alkali mehr als seyn sollen. Man ist daher genöthigt, zu einer Unze Bleyzucker nur $182\frac{1}{2}$ Gran Salmiak zu nehmen. Weil aber bey letztrem wieder nicht genug Salzsäure befindlich ist, um alles Bley zu sättigen, und den Essig auszutreiben, so muß man dem Gemenge noch 413 Gran Alaun zusetzen.

§. 7.

§. 7

Es sey die Frage: Welches ist die leichteste und vortheilhafteste Art, crystallisirten Grünspahn zu bereiten?

Wenn wir auf die Verwandtschaften Rücksicht nehmen und die gehörige Auswahl treffen, so ergiebt sich, daß zur vortheilhaften Bereitung des Grünspahns, der Kupfervitriol (schwefelsaures Kupfer) und der Bleyzucker am geschicktesten sind; denn die Schwefelsäure hat mit dem Bley eine größre Verwandtschaft als mit dem Kupfer, dazu kommt noch, daß das Bley in Verbindung mit der Schwefelsäure nicht aufgelöst bleibt, sondern als ein weißer ebenfalls brauchbarer Niederschlag sogleich zu Boden fällt. Indem also eine Auflösung des Kupfervitriols und Bleyzuckers im Wasser zusammengegossen werden, müssen sich beyde Substanzen zersetzen und folgende Verbindungen ihrer Bestandtheile ereignen. Die Schwefelsäure wird das Kupfer verlassen, das in der Essigsäure aufgelöste Bley ergreifen und mit demselben verbunden, als ein weißes unauflösliches Pulver niederfallen. Wenn dies geschieht, so folgt, daß die Essigsäure vom Bley getrennt wird. Die freygewordne Essigsäure aber verbindet sich mit dem Kupfer, und folglich muß eine Auflösung des essigsauern Kupferkalks (Grünspahns) statt finden, die man nur von dem weißen Pulver abgießen und crystallisiren darf.

Um nun zu wissen, wieviel wir von jenen Substanzen brauchen, stellen wir folgende Vergleiche an: Im Kupfervitriol ist das Verhältniß der Menge des Kupfers zur Schwefelsäure beynahe wie $60\frac{1}{2} : 75\frac{3}{4}$ oder wie $191\frac{2}{3} : 240$. Das Verhältniß dieser

Säu-

Säure zum Bley ist wie 240 : 553$\frac{11}{13}$. Ferner ist das Verhältniß des Bleys zur stärksten Essigsäure, wie 503 : 240; folglich brauchen 553$\frac{11}{13}$ Bley 264$\frac{1}{4}$ von der nämlichen Essigsäure zur völligen Sättigung. Die Summe der beyden ersten Zahlen, die das Verhältniß des Kupfers zur Schwefelsäure ausdrücken, ist 431$\frac{2}{3}$ und zeigt die Menge des Kupfervitriols an; durch die Summe der beyden letztern hingegen wird die Menge des dazu erforderlichen Bleyzuckers bestimmt. Diese ist beynahe 818. Also wird das Verhältniß der Menge von jenen zu diesen seyn, wie 431$\frac{2}{3}$: 818. Es ist aber die Menge des Bleycristallenwassers beyder Salze noch nicht mit in Rechnung gebracht, sondern wir haben sie ganz wasserfrey gedacht. Bey der Verbindung des Kupfers mit der Schwefelsäure lehrte uns die Erfahrung, daß eine halbe Unze verdünnte Schwefelsäure von 60$\frac{1}{2}$ Gran Kupfer gesättigt wurde, und die verdunstete Auflösung 234 Gran crystallisirten Kupfervitriol zurück ließ. Nun enthält aber gedachte Säure 75$\frac{3}{4}$ Gran der stärksten Säure, also verhielt sich das Kupfer zu dieser Säure wie 60$\frac{1}{2}$: 75$\frac{3}{4}$. Da nun dieses Verhältniß jenem, welches durch die Zahlen 191$\frac{2}{3}$: 240 ausgedrückt wurde, gleich ist, so muß sich auch die Summe der ersten beyden Zahlen, oder des Kupfers und der stärksten Schwefelsäure, zu denen daraus erhaltnen Vitriolcrystallen verhalten, wie die Summe der beyden letztern Zahlen, zu der Menge der Vitriolcrystallen, die wir zu wissen verlangen. Das ist, wie 136$\frac{1}{4}$: 234 = 431$\frac{2}{3}$: 741$\frac{1}{3}$. Also ist die Menge des crystallisirten Kupfervitriols 741$\frac{1}{3}$. Wir wissen ferner, daß eine halbe Unze crystallisirter, trocken anzufühlender Bleyzucker 34 Gran Wasser verliehrt,

oder 206 Gran ganz trockner Bleyzucker brauchen 34 Gran Wasser zur Crystallisation, und daraus finden wir, daß aus 818 ausgetrocknetem Bleyzucker 953 Gran crystallisirter erhalten werden. Daher ist das Verhältniß des crystallisirten Kupfervitriols zum crystallisirten Bleyzucker, wie $741\frac{1}{3}$: 953, oder wie 480 : 617. Zu einer Unze Kupfervitriol muß man also zehn Drachmen und 17 Gran Bleyzucker haben.

Es kommt hier noch ein Umstand in Betracht, nämlich, ob der im Bleyzucker enthaltne Essig hinreichend ist, das von der Schwefelsäure getrennte Kupfer völlig aufzulösen. Wir wissen, daß sich das Kupfer mit der stärksten Essigsäure, in dem Verhältniß, wie $161\frac{1}{6}$: 240 verbindet. In einer Unze Kupfervitriol sind aber beynahe 124 Gran Kupfer, und in 617 Gran Bleyzucker befinden sich 171 Gran ganz concentrirte Essigsäure. Das Verhältniß des Kupfers zu dieser Säure wäre also: 174 : 240. Hieraus ergiebt sich, daß die aus dem Bleyzucker entwickelte Essigsäure nicht alles Kupfer wieder auflösen kann. Vom Kupfer aber bleibt beynahe $114\frac{4}{5}$ Gran übrig und also bleiben von 124 Gran Kupfer, $9\frac{1}{5}$ Gran unaufgelöst bey dem Bleyniederschlag zurück.

Aus dieser Untersuchung erhellet, daß man nach der Präcipitation des Bleyzuckers durch den Kupfervitriol, wenn die Auflösung des erzeugten Grünspahns von dem Präcipitate abgegossen und letzterer einigemal ausgesüßt ist, damit nichts vom Grünspahn verlohren gehe, auf diesen Präcipitat eine verdünnte Schwefelsäure gießen müsse, um das zu-

rückgebliebne Kupfer, welches die Essigsäure nicht annehmen konnte, wieder aufzulösen.

In Ansehung der Crystallisation des Grünspahns hat die Erfahrung gelehrt, daß dieses Salz nur unter der Bedingung in großen rhomboidalischen Crystallen anschießt, wenn die Auflösung bey dem Abdunsten an der Oberfläche einer eben so großen Wärme, als an dem Boden des Gefäßes ausgesetzt ist. Ein Backofen schickt sich hierzu am besten, denn in keinem andern kann gedachte Bedingung so gut, als in diesem erfüllt werden.

§. 8.

Eine der vorigen ähnliche Frage ist: welche Verfahrungsart muß man wählen, wenn man mit Nutzen Salmiak machen will?

Wir finden, daß aus dem Kochsalz und der Mutterlauge desselben, der eine Bestandtheil des Salmiaks, nämlich die salzigte Säure, wohlfeiler, als aus jeder andern Materie erhalten werden kann. Eben so liefert uns auch das Horn, vermittelst der Destillation, das flüchtige Laugensalz. Die salzigte Säure in der Mutterlauge hat eine größre Verwandtschaft mit dem flüchtigen Laugensalze, als mit drr Magnesia, folglich wird sich dieses mit jener zum Salmiak verbinden, und die Magnesia oder Bittererde niederschlagen. Hierdurch wäre also die Aufgabe sogleich beantwortet. Allein, da die Mutterlauge noch andre Salze, und besonders nicht immer gleich viel salzigte Säure enthält, so weis man nicht, wie viel man jedesmal davon nehmen muß, um eine bestimmte Menge flüchtiges Laugen-

genſalz mit der ſalzigten Säure zu ſättigen. Dazu kommt noch, daß man die Mutterlauge des Kochſalzes nicht an allen Orten erhalten kann; daher ſind wir genöthigt, eine andre der Aufgabe Genüge leiſtende Auflöſung zu ſuchen.

Hätte die Kochſalzſäure eine größre Verwandtſchaft mit dem flüchtigen Laugenſalz als mit dem mineraliſchen, ſo erfolgte ſogleich das, was man verlanget; wir wollen aber ſehn, ob wir ein andres Hülfsmittel finden. Das flüchtige Laugenſalz hat nach den beyden feuerbeſtändigen Laugenſalzen die größte Verwandtſchaft mit der Schwefelſäure, es wird alſo den Alaun, den Vitriol, das Bitterſalz und auch den Gyps zerſetzen, ſich mit der Schwefelſäure verbinden und die Erden oder Metalle niederſchlagen. Nun iſt aber der Gyps unter gedachten Körpern der wohlfeilſte und enthält zugleich die weiße Schwefelſäure, daher ſchickt er ſich vorzüglich zu unſrer Abſicht. Wir erhalten alſo ſchwefelſaures Ammoniak, wenn auf gepulverten Gyps ſo viel in Waſſer aufgelöſtes flüchtiges Alkali gegoſſen wird, als zur Sättigung der Schwefelſäure hinreichend iſt. Aber trocknes ſchwefelſaures Ammoniak mit Kochſalz in gehörigem Verhältniß vermiſcht, muß ſich durch die Sublimation in gemeinen Salmiak verwandeln laſſen, weil ſich die Schwefelſäure im Feuer lieber mit dem Mineralalkali als die ſalzigte Säure verbindet; folglich muß ſich auch die aus dem Kochſalz entwickelte Säure mit dem flüchtigen Laugenſalze vereinigen können. Es wird daher bey der Sublimation eines ſolchen Gemenges ein gemeiner Salmiak aufſteigen, und ſchwefelſaures Mineralalkali zurückbleiben. Wir ha-

ben also durch dieses Verfahren einen Weg gefunden, unsre Absicht völlig zu erreichen.

Da das aus Horn erhaltne flüchtige Laugensalz, nach Absonderung des stinkenden Oels, dennoch nicht ganz rein ist, so kann man nicht genau berechnen, wie viel man dem Gyps davon zusetzen müsse, sondern dieses kommt auf einen in dieser Hinsicht besonders angestellten Versuch an. Es bleibt uns daher nur die Bestimmung des Verhältnisses übrig, in welchem das schwefelsaure Ammoniak mit dem Kochsalz vermischt werden muß. Die Berechnung ist diese: In dem schwefelsauren Ammoniak ist das Verhältniß des reinen flüchtigen Laugensalzes zur stärksten Schwefelsäure wie $168\frac{3}{4}$: 240. Mineralalkali zur stärksten Schwefelsäure verhält sich wie $190\frac{2}{3}$: 240. Nun haben wir aber die Menge des Kochsalzes zu wissen nöthig, in welchem sich gerade so viel Mineralalkali befindet, als wir zur Sättigung der Schwefelsäure im schwefelsauren Ammoniak hinreichend fanden, und diese ergiebt sich aus dem Verhältniß des Mineralalkali's zur stärksten salzigten Säure, welches wie 286 : 240 ist. Denn wenn sich 286 Theile Mineralalkali mit 240 Theilen Kochsalzsäure zum Kochsalz verbinden, so folgt auch, daß $190\frac{2}{3}$ Theile Mineralalkali 160 Theile derselben Säure annehmen müssen. Die Summe von beyden letztern wird also die Menge des Kochsalzes anzeigen, die wir zu wissen begehrten Setzen wir endlich diese Summe neben jene, welche die Menge des schwefelsauren Ammoniaks ausdrückte, so haben wir das Verhältniß, in welchem das Kochsalz mit dem schwefelsauren Ammoniak vermischt werden muß und dieses ist wie $350\frac{2}{3}$: $408\frac{3}{4}$, oder welches eben so viel gilt, wie 480 : $559\frac{1}{2}$.

Wir

Wir sehen zwar aus dem letztern Verhältniß, daß zu einer Unze verknistertem Kochsalz 9 Drachmen $19\frac{1}{2}$ Gran vollkommen ausgetrocknetes schwefelsaures Ammoniak nöthig sind, um das in jenen befindliche Mineralalkali mit der Schwefelsäure des Salmiaks zu sättigen; aber wir wissen noch nicht, ob auch die Säure des Kochsalzes hinreichend seyn wird, alles entwickelte flüchtige Laugensalz anzunehmen. Eine Unze trocknes Kochsalz enthält 219 Gran Säure und in 9 Drachmen $19\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaurem Ammoniak sind beynahe $230\frac{5}{6}$ Gran flüchtiges Laugensalz, also müßte sich dieses mit jenem in dem Verhältniß wie $230\frac{5}{6}$: 219 verbinden. Das wahre Verhältniß des flüchtigen Laugensalzes zur salzigten Säure ist aber nur wie $249\frac{4}{9}$: 240.

Um nun jenes Verhältniß diesem gleich zu machen, suchen wir zu 240 : $249\frac{4}{9}$ = 219 : —— die vierte Proportionalzahl, nämlich $227\frac{3}{5}$ und ziehen diese von $230\frac{5}{6}$ ab, so ergiebt sich, daß 219 Gran salzigte Säure, von $227\frac{3}{5}$ Gran flüchtigem Laugensalz völlig gesättigt werden und also beynahe $3\frac{1}{4}$ Gran flüchtiges Laugensalz übrig bleiben. Will man diesen kleinen Theil nicht verliehren, so muß man dem Kochsalze etwas weniger vom schwefelsauren Ammoniak zusetzen und dafür ein wenig Alaun oder Bittersalz dem sublimirenden Gemenge beymischen.

Indessen wollen wir gedachten kleinen Theil des flüchtigen Laugensalzes bey der Sublimation verlohren gehn lassen und die Menge der zu erhaltenden Produkte bestimmen, wenn das gefundne Verhältniß beybehalten wird. Eine Unze trocknes Kochsalz enthält 219 Gran der stärksten salzigten Säure

und 261 Gran Mineralalkali. In 9 Drachmen $19\frac{1}{2}$ Gran schwefelsaurem Ammoniak sind $230\frac{5}{6}$ Gran flüchtiges Laugensalz und $328\frac{2}{3}$ Gran der stärksten Schwefelsäure. Mit der salzigten Säure verbinden sich nur $227\frac{3}{5}$ Gran flüchtiges Laugensalz, die Summe von beyden ist also $446\frac{3}{5}$ Gran, oder die Menge des gemeinen Salmiaks. Hingegen zeigt uns die Summe des Mineralalkali's und der Schwefelsäure an, daß $589\frac{2}{3}$ Gran schwefelsaures Mineralalkali auf dem Boden des Sublimirgefäßes zurückbleiben. Wir wissen ferner, daß eine halbe Unze crystallisirtes schwefelsaures Mineralalkali 134 Gran Wasser verliehrt, folglich müssen auch 106 Gran ausgeglühtes schwefelsaures Mineralalkali, 134 Gran Wasser bey der Crystallisation annehmen; also kommen auf $589\frac{2}{3}$ Gran dieses ausgeglüheten Salzes beynahe 745 Gran Wasser. Wir erhalten daher beynahe zwey Unzen und 6 Drachmen crystallisirtes schwefelsaures Mineralalkali.

§. 9.

Noch eine Frage, deren Auflösung mehrern Schwierigkeiten unterworfen ist, wollen wir uns vorlegen, um die Anwendung unsrer Erfahrungen auch auf dergleichen Fälle zu machen.

Es sey die Frage: wovon hängt die Güte des Schießpulvers ab, oder unter welchen Bedingungen erlangt es den höchsten Grad der Wirksamkeit?

Bevor wir zur Auflösung dieser Aufgabe schreiten können, müssen wir erst untersuchen, warum Salpeter, Schwefel und Kohlen zur Bereitung des Schießpulvers erfordert werden und was sich bey

der

der Entzündung eines solchen Gemenges mit jedem Bestandtheile desselben insbesondre zuträgt. Man kennt die Gewalt des Schießpulvers schon über 400 Jahr, allein die Chemiker haben in dieser Zeit über ihre wahre Ursache nicht einig werden können. Die meisten betrachteten die Wirkung des Schießpulvers als eine Folge von der Schnellkraft der Luft, weil letztere bey dessen Entzündung plötzlich bis zu einem sehr hohen Grade ausgedehnt werden müßte, sie unterließen aber das Daseyn der Luft in den Bestandtheilen des Pulvers durch hinreichende Erfahrungen zu beweisen. *) Stahl und nach ihm Baume nahmen hingegen an, daß die Wirkung des Schießpulvers dem im Salpeter befindlichen und durch die Entzündung plötzlich in Dünste verwandelten Wasser zuzuschreiben sey. Vermuthlich mag Herrn Baume der Muschenbroksche Versuch, **) wodurch die große Gewalt erhitzter Wasserdämpfe erwiesen wird, in seiner Meynung noch mehr bestärkt haben. Allein vergleichen wir die Wirkung der Luft mit der Wirkung erhitzter Wasserdämpfe, so nehmen wir sogleich einen beträchtlichen Unterschied darinn wahr, aus welchem sich leicht absehn läßt, ob die Gewalt des Schießpulvers von der Luft oder den Wasserdämpfen herzuleiten ist; denn wenn die Luft in einem metallnen Gefäß immer mehr zusammengedrückt, oder die bereits zusammengedrückte mehr ausgedehnt wird, so zerreißt sie endlich das Gefäß. Eben das erfolgt auch, vermittelst der erhitz-

*) Eigentlich zu beweisen, daß aus den Bestandtheilen des Pulvers, durch die Entzündung verschiedne Luftarten entwickelt werden. G.

**) Essay de Physique.

hitzten Wasserdämpfe, aber mit dem Unterschiede, daß in diesem Fall das Gefäß, wenn es von geschmeidigem Metall gemacht ist, nur aufreißt und eine Oeffnung bekömmt, durch welche die Dünste herausfahren; in jenem Fall hingegen, das Metall in viele Stücke zersprengt und mit der größten Gewalt umhergeworfen wird. Nun wirkt aber das Spießpulver eben so wie die Luft, welches die zerspringenden Bomben beweisen; daher hat man Ursache, diese Wirkung nicht den Wasserdämpfen sondern der Luft zuzuschreiben. *)

*) Wenn gleich die Gewalt des Wasserdampfes in diesem Fall nicht so stark als die Luft seyn kann, so ist dieß nicht genug zum Beweise, sondern wir müssen durch Versuche beweisen, was für Produkte während des Verbrennens des Pulvers erzeugt werden. G.

Der Salpeter entwickelt bey der Entzündung Lebensluft; diese befördert ein plötzliches Verbrennen der Kohlen und des Schwefels, und es entsteht durch die Verbindung der Lebensluft (Sauerstoffgas) mit dem Kohlenstoff, Kohlensäure, aus der Basis der Salpetersäure, die durch den Verlust von Sauerstoff freyer und durch die Wärme ausgedehnt wird, (Stickgas.) Die große und plötzlich entwickelte Menge der Gasarten nun, der so plötzlich hohe Grad des Feuers, durch welches die Gasarten ungemein ausgedehnt werden und die eben so stark und plötzlich ausgedehnte, mit eingeschlossene atmosphärische Luft, machen wohl die große Gewalt des eingeschlossenen entzündeten Schießpulvers erklärlich.

Hieraus wird sich die Nothwendigkeit der beyden andern Bestandtheile des Schießpulvers ergeben.

Die

Die Kohlen zersetzen den Salpeter und verursachen, weil sie geschwind Feuer fangen, die leichte Entzündung des Schießpulvers. Der Schwefel ist beym Schießpulver unentbehrlich, weil sonst der sehr beträchtliche Theil Kohlensäure, der mit dem Alkali des Salpeters verbunden ist, ganz unwirksam seyn und folglich die Gewalt des Schießpulvers fast um die Hälfte vermindert würde. *) Der Schwefel befördert also die Entwickelung der Kohlensäure.

*) Dieß ist sehr unwahrscheinlich. Allein erfahrungsmäßiger ist wohl dieses, daß der Schwefel darum im Schießpulver nothwendig ist, weil er sich schon bey einem geringern Grad der Hitze entzündet als die Kohle und daß der Schwefel das Anziehen der Feuchtigkeit verhindert. Die Kohle ist also nicht der leichten Entzündlichkeit wegen, sondern insbesondre deswegen nothwendig, weil sie den Salpeter zersetzt, mithin zur Entstehung der Gasarten zunächst einwirkt. G.

Es erhellt aus unsern Betrachtungen, daß die Güte des Schießpulvers, von der augenblicklichen Entwicklung der Luftarten, die schnelle Entwickelung derselben von der plötzlichen Entzündung, die schnelle Entzündung aber von der genauen Vermischung der Materien und ihren richtigen Verhältnissen, damit eine gegen die andre aufgehe, abhängen müsse. Das Verhältniß des Salpeters finden wir aus folgenden Bestimmungen. Eine halbe Unze Salpeter enthält 2 Gran Crystallenwasser. Zwey Unzen von diesem Wasser schon befreyter Salpeter, lassen nach dem Verpuffen 579 Gran feuerbeständiges Laugensalz zurück, also bleiben von einer halben Unze crystallisirtem oder 238 Gran geschmolzenem Salpeter, nach dem Verpuffen 143½ Gran feuerbe-

beständiges Laugensalz übrig. Um die Kohlensäure aus einer halben Unze Laugensalz zu scheiden, wurden nur 60 Gran Schwefel in großer Hitze erfordert, daher haben wir zu $143\frac{1}{2}$ Gran des Laugensalzes, folglich zu einer halben Unze crystallisirtem Salpeter, $35\frac{7}{8}$ Gran Schwefel nöthig. Da zwey Unzen geschmolzner Salpeter 139 Gran Kohlen auflösen, so werden zur Zersetzung einer halben Unze crystallisirtem Salpeter $34\frac{1}{2}$ Gran Kohlen hinreichend seyn.*) Ferner, wenn $143\frac{1}{2}$ Gran feuerbeständiges Laugensalz in Schwefelleber verwandelt wird, so löst es beynahe $7\frac{3}{4}$ Gran Kohlen auf. Weil nun jenes Gewicht der Kohlen zur Zersetzung nicht völlig hinreichen könnte, so kann man noch $7\frac{3}{4}$ Gran Kohlen hinzusetzen. Daher werden zu gedachter Menge Salpeter $42\frac{1}{4}$ Gran Kohlen erfordert.

*) Dieser Schluß möchte wohl nicht richtig seyn, da die Umstände äußerst verschieden sind. G.

Hieraus ersehen wir, daß zu einem Pfunde crystallisirtem Salpeter beynahe $4\frac{4}{5}$ Loth Schwefel und $5\frac{2}{3}$ Loth Kohlen genommen werden müssen, um aus diesen Materien ein gutes Schießpulver zu bereiten. Aber dabey kommt es auch auf ihre genaue Vermischung an. Die Materien müssen äußerst fein gepulvert, aber um das Vermischen besser zu bewirken, angefeuchtet werden. Der Salpeter kann ohne viele Mühe aufs feinste gepulvert werden, wenn man ihn mit etwas kochendem Wasser auflöst und die Auflösung in einem Kessel über dem Feuer so lange umrührt, bis alle Feuchtigkeit verdunstet ist. Der Schwefel muß gestoßen und fein gerieben werden, eben so auch die Kohle. Ehe man die Kohlen zumischt, muß man den Schwefel mit dem Salpe-

ter feucht stampfen. Wenn die ganze Masse nun gut gestampft ist, so muß sie noch so feucht seyn, daß sie bequem gekörnt werden kann. Um die Auflösung des Salpeters bey dem öftern Anfeuchten zu vermeiden, muß man zuletzt lieber Brandwein oder Weingeist nehmen.

Es findet übrigens bey der Auflösung unsrer Aufgabe noch eine Nebenfrage statt, nämlich, ob bey der Bereitung des Schießpulvers nicht auch andre Materien, unter eben den Umständen an die Stelle des Schwefels mit demselben Erfolg gesetzt werden können. Solche Substanzen müßten ebenfalls fest seyn, das Haufwerk des Schießpulvers nicht vergrößern und die Geschwindigkeit der Entzündung nicht verringern und überdieß nicht viel Wasser enthalten. So ist z. B. der rohe Spießglanz, der rothe Sublimat aus Phosphor und weissem Arsenik u. a. m. zum Pulvermachen tauglich. Indessen bleibt dieß nur eine wissenschaftliche Bemerkung, die in Ansehung des Pulvermachens selbst keine größern Vortheile schafft.

§. 10.

Bisweilen können auch solche Fragen vorkommen, bey deren Beantwortung, außer der Verwandtschaft und dem Verhältniß der zusammen zu setzenden Materien, auch noch besonders gewisse Zustände derselben in Betracht gezogen werden müssen, und diese sind gewiß unter allen die schwersten. Denn man muß aus den vorkommenden Bedingungen und Umständen die Art des Verfahrens zu errathen suchen, wie solche Anwendungen zuwege gebracht werden können, daß die Materien die verlang-

langte Eigenschaft erlangen. Der erste Fall ist der, wie durch die Beymischung oder Entziehung eines Stoffes eine Substanz verändert wird, z. E. der weiße Arsenik durch flüchtiges Laugensalz, die Schwefelsäure durch Entziehung des Sauerstoffs ꝛc. Im andern Fall hängt es von gewissen quantitativen Verhältnissen ab, z. E. Zinn und Wißmuth erfordern einen größern Hitzgrad, als das Wasser annimmt, um allein in Fluß zu kommen, werden aber diese Metalle in einem gewissen Verhältniß zusammengeschmolzen, so erhält das Gemisch die Eigenschaft, ehe das Wasser noch kocht, in Fluß zu kommen. Die im dritten Fall vorkommenden Veränderungen sind endlich diejenigen, wo Körper dahin gebracht werden können, sich durch äußere mechanische Einwirkungen in einen andern Zustand versetzen zu lassen, z. B. geschmolzner und so sehr als möglich erhitzter Schwefel, bleibt einige Zeit nach dem Erkalten, wenn er in Wasser gegossen wird, so weich wie Wachs. Das heftigste Feuer verwandelt die Kalkerde in eine glasähnliche Masse, die brennlichen Materien werden zersetzt ꝛc. Diese Fälle müssen daher bey der Auflösung gedachter schwererer Aufgaben sehr wohl erwogen werden; (wohl immer hat man auf solche Zustandsänderungen Rücksicht zu nehmen. G.)

§. 11.

Wir wissen, daß der Kalkstein, der weiße Marmor, die Muscheln, Austerschalen und Perlmutter, Kalkerde enthalten, oder vielmehr aus Kalkerde, Kohlensäure und Wasser bestehen, (die wenigen zufälligern Bestandtheile, die noch überdieß bey einigen

gen dieser Körper anzutreffen sind, können nicht in Betracht kommen,) und also aus allen, durch das Feuer ein wirklicher ungelöschter Kalk erhalten werden kann. Eben so bekannt ist es, daß der gemeine Gypstein, Alabaster und das Fraunglas aus Kalkerde, Schwefelsäure und mehr oder weniger Wasser bestehn und daß alle wenn sie gelind geröstet werden, einen mit Wasser bindenden Gyps geben. Gesetzt aber es würde die Frage gegeben, ob ein Rückweg dieser bewirkten Veränderungen zu finden sey? oder ob man aus gebrannter Kalkerde, Kohlensäure und Wasser, wenigstens Marmor und zwar in ganzen Stücken wieder hervorbringen könne, weil bey den Muscheln noch eine gewisse Bildung erfordert wird? Desgleichen, ob man aus reinem Gyps und Wasser, Alabaster oder Frauenglas wiederherstellen könne? so sehen wir wohl zwar ein, daß diese Verbindungen, an sich selbst möglich sind, die ganze Auflösung der Aufgabe aber, auf der besondern Art und Weise, wie die Materien wieder zusammengesetzt werden, beruhen müsse. Der Alabaster und das Frauenglas enthält das Wasser so gebunden, daß es weder in der Wärme der Luft verdunsten noch durch die Kälte geändert werden kann. Wird aber diesen Körpern das Wasser durch Glühen entzogen, so verliehren sie ihre Durchsichtigkeit, Festigkeit und auch das Vermögen, sich mit dem Wasser wieder so genau zu verbinden.

§. 12.

Eben von solchen Zustandsänderungen der Körper oder ihrer Bestandtheile rührt es her, daß sich Gemische zerlegen, aber nicht aus ihren Bestand-

theilen wieder herstellen lassen. Zufällig finden wir Bedingungen, die sehr unbeträchtlich scheinen, unter denen wir solche Materien sogar mit einander vereinigen können, die eine geringe, oder gar keine Verwandtschaft mit einander haben. Diese Rücksichten auf die verschiedenen Zustände der Substanzen bey ihren Verbindungen werden nach weitern Fortschritten einen wichtigen Theil der Lehre von der Verwandtschaft ausmachen.

Register.

A.

	Seite
Alaunerde und	
Alkalien,	291
Bernsteinsäure,	243
Boraxsäure,	252
Essigsäure,	156
Goldscheidewasser,	134
Phosphorsäure,	176
Salpetersäure,	92
Salzsäure,	111
Sauerkleesäure,	230
Schwefelsäure,	69
Weinsteinsäure,	215
Zitronensäure,	184
Alkalien und	
Alaunerde,	291
Arsenik,	298
Bittererde,	285
Bley,	289
Braunsteinmetall,	298
Eisen,	288
Gold,	295
Kobaltkalk,	286
Kupfer,	291
Molybdän,	299
Nickel,	297
Platina,	299
Queckſilber,	293
Silber,	294
Spießglanz,	293
Alkalien und	
Uranium,	299
Wißmuth,	292
Zink,	287
Zinn,	290
Alkali, feuerbeſtändiges, und	
Arſenikſäure,	255
Bernsteinsäure,	236
Boraxsäure,	247
Essigsäure,	144
Goldscheidewasser,	128
Kohlensäure,	186
Phosphorsäure,	162
Salpetersäure,	79
Salzsäure,	99
Sauerkleesäure,	221
Schwefelsäure,	50
Schwefel,	270
Weinsteinsäure,	204
Zitronensäure,	182
Alkali, flüchtiges, und	
Arſenikſäure,	267
Bernsteinsäure,	238
Boraxsäure,	248
Essigsäure,	148
Goldscheidewasser,	128
Kohlensäure,	187

Seite

Alkali, flüchtiges, und
Phosphorsäure, 166
Salpetersäure, 82
Salzsäure, . 102
Sauerkleesäure, 223
Schwefel, . 282
Schwefelsäure, 56
Weinsteinsäure, 206
Zitronensäure, . 184

Auflösbarkeit einiger Salze
in Weingeist . 300
leichtauflösliche, 301
schwerauflösliche, 304
unauflösliche, 307
in Wasser
leichtauflösliche, 308
schwerauflösliche, 310

Arsenikmetall und
Alkalien, . 298
Arsenikfäure, . 270
Boraxsäure, . 254
Goldscheidewasser, 135
Phosphorsäure, 179
Salpetersäure, . 98
Salzsäure, . 118
Sauerkleesäure, 235
Schwefel, . 281
Schwefelsäure, 78

Arsenikfäure und
Alkalien, . 267
Arsenikmetall, . 270
Bittererde, . 258
Bley, . . 261
Eisen, . . 259
Gold, . . 266
Kalkerde, . . 257
Kupfer, . . 260
Nickel, . . 269

Seite

Arsenikfäure und
Queckfilber, . 267
Schwererde, . 269
Silber, . . 262
Spießglanz, . 263
Wißmuth, . 264
Zink, . . 264
Zinn, . . 261

B.

Bernsteinsäure und
Alaunerde, . 243
Alkalien, . 236. 238
Bittererde, . 239
Bley, . . 241
Eisen, . . 240
Kalkerde, . 238
Kupfer, . . 242
Molybdän, . 246
Queckfilber, . 245
Schwererde, . 246
Silber, . . 245
Spießglanz, . 244
Wißmuth, . 243
Zink, . . 240
Zinn, . . 241

Bittererde und
Alkalien, . 285
Arsenikfäure, . 258
Bernsteinsäure, 239
Boraxsäure, . 251
Essigsäure, . 149
Goldscheidewasser, 130
Kohlensäure, . 188
Phosphorsäure, 169
Salpetersäure, . 84
Salzsäure, . 104
Sauerkleesäure, 225

Seite

Bittererde und
- Schwefelsäure, 61
- Weinsteinsäure, 209
- Zitronensäure, 184

Bley und
- Alkalien, . 289
- Arsenikſäure, . 261
- Bernsteinsäure, 241
- Boraxsäure, . 252
- Essigsäure, . 152
- Goldscheidewasser, 132
- Phosphorsäure, 174
- Salpetersäure, 89
- Salzsäure, . 107
- Sauerkleesäure, 227
- Schwefel, . 278
- Schwefelsäure, . 64
- Weinsteinsäure, 213
- Zitronensäure, . 184

Boraxsäure und
- Alaunerde, . 252
- Alkalien, . 247. 248
- Arsenikmetall, . 254
- Bittererde, . 251
- Bley, . . 252
- Eisen, . . 251
- Gold, . . 254
- Kalkerde, . 250
- Kobalt, . . 255
- Kupfer, . . 252
- Nickel, . . 254
- Queckſilber, . 253
- Schwererde, . 254
- Silber, . . 253
- Spießglanz, . ib.
- Wißmuth, . ib.
- Zink, . . 251
- Zinn, . . 252

Seite

Braunsteinmetall und
- Alkalien, . . 298
- Essigsäure, . 161
- Kohlensäure, . 191
- Phosphorsäure . 182
- Salpetersäure, . 98
- Salzsäure, . 126
- Sauerkleesäure, 235
- Weinsteinsäure, 220

C.

Crystallenwasser, Menge desſelben in einigen Salzen, . . 312

E.

Eisen und
- Alkalien, . . 288
- Arsenikſäure, . 259
- Bernsteinsäure, 240
- Boraxsäure, . 251
- Essigsäure, . 151
- Goldscheidewasser, 132
- Kohlensäure, . 191
- Phosphorsäure, 172
- Salpetersäuve, 87
- Salzsäure, . 106
- Sauerkleesäure, 226
- Schwefel, . . 276
- Schwefelsäure, 63
- Weinsteinsäure, 211
- Zitronensäure, . 185

Essigsäure und
- Alaunerde, . 156
- Alkalien, 144. 148
- Bittererde, . 149
- Bley, . . 152

Seite

Essigsäure und
Braunsteinmetall, 161
Eisen, . . 151
Kalkerde, . 149
Kobaltkalk, . 150
Kupfer, . . 155
Molybdän, . 161
Nickel, . . ib.
Queckſilber, . 159
Schwererde, . 161
Silber, . . 159
Spießglanz, . 158
Strontionerde, 161
Uranium, . ib.
Wißmuth, . . 157
Zink, . . 151
Zinn, . . 154

G.

Goldſcheidewaſſer und
Alaunerde, . 134
Alkalien, . 128. 130
Arſenikmetall, . 135
Bittererde, . 130
Bley, . . 132
Eiſen, . . 132
Gold, . . 136
Kalkerde, . 130
Kobaltkalk, . ib.
Kupfer, . . 133
Platina, . . 137
Queckſilber, . 136
Silber, . . 139
Spießglanz, . 135
Wißmuth, . 134
Zink, . . 130
Zinn, . . 133

Seite

Goldkalk und
Alkalien, . 295
Arſenikſäure, . 266
Boraxſäure, . 254
Goldſcheidewaſſer, 136
Weinſteinſäure, . 220

K.

Kalkerde und
Arſenikſäure, . 257
Bernſteinſäure, 238
Boraxſäure, . 250
Eſſigſäure, . 149
Goldſcheidewaſſer, 130
Kohlenſäure, . 188
Phosphorſäure, 167
Salpeterſäure, 84
Salzſäure, . 103
Sauerkleeſäure, 224
Schwefel, . 275
Schwefelſäure, 59
Weinſteinſäure, 207
Zitronenſäure, . 184

Kobaltkalk und
Alkalien, . . 286
Boraxſäure, . 250
Eſſigſäure, . 150
Goldſcheidewaſſer, 130
Phosphorſäure, 171
Salpeterſäure, . 85
Salzſäure, . 104
Schwefelſäure, . 62

Kohlenſäure und
Alkalien, . 186. 187
Bittererde, . 188
Braunſteinmetall, 191
Eiſen, . . . ib.

Seite

Kohlensäure und
Kalkerde, . . 188
Kupfer, . . 190
Metallkalke, mehrere, . . 192 ff.
Queckſilber, . 190
Schwererde, . 189
Strontionerde, . 190
Zink, . . 191

Königswaſſer, ſ. Goldſcheidewaſſer.

Kupfer und
Alkalien, . 291
Arſenikſäure, . 260
Bernſteinſäure, 242
Boraxſäure, . 252
Eſſigſäure, . 155
Goldſcheidewaſſer, 133
Kohlensäure, . 190
Phosphorſäure, 175
Salpeterſäure, . 91
Salzſäure, . 110
Sauerkleeſäure, 229
Schwefelſäure, 68
Schwefel, . 277
Weinſteinſäure, 214
Zitronenſäure, . 184

M.

Metallkalke, und Kohlenſäure, . 192

Molybdän und
Alkalien, . . 299
Bernſteinſäure, 246
Eſſigſäure, . 161
Phosphorſäure, 182

Seite

Molybdän und
Salzſäure, . 126
Sauerkleeſäure, 236
Weinſteinſäure, 220

N.

Nickel und
Alkalien . . 297
Arſenikſäure, . 269
Boraxſäure, . 254
Eſſigſäure, . 161
Salpeterſäure, . 98
Salzſäure, . 126
Sauerkleeſäure, 234
Schwefel, . 284
Schwefelſäure, . 78
Weinſteinſäure, . 220

P.

Platina und
Goldſcheidewaſſer, 137
Sauerkleeſäure, 236

Phosphorſäure und
Alaunerde, . 176
Alkalien, . 162. 166
Arſenikmetall, . 179
Bittererde, . 169
Bley, . . 174
Braunſteinmetall, 182
Eiſen, . . 172
Kalkerde, . . 167
Kobaltkalk, . 171
Kupfer, . . 175
Molybdän, . 182
Queckſilber, . 179
Schwererde, . 182

Phosphorsäure und — Seite
Silber, . . 180
Spießglanz, . 178
Strontionerde, . 182
Uranium, . ib.
Wißmuth, . 177
Zink, . . 172
Zinn, . . 175

Q.

Queckſilber und
Alkalien, . . 293
Arſenikſäure, . 267
Bernſteinſäure, 245
Borarſäure, . 253
Eſſigſäure, . 159
Goldſcheidewaſſer, 138
Kohlenſäure, . 190
Phosphorſäure, 179
Salpeterſäure, . 95
Salzſäure, . 120
Sauerkleeſäure, 232
Schwefel, . 280
Schwefelſäure, . 73
Weinſteinſäure, . 217
Zitronenſäure, . 184

S.

Salpeterſäure und
Alaunerde, . 92
Alkalien, . . 79. 82
Arſenik, . . 98
Bittererde, . 84
Bley, . . 89
Braunſteinmetall, 98
Eiſen, . . 87

Salpeterſäure und
Kalkerde, . . 84
Kobaltkalk, . 85
Kupfer, . . 91
Nickel, . . 98
Queckſilber, . 95
Schwererde, . 98
Silber, . . 96
Spießglanz, . 98
Strontionerde, . ib.
Titanium, . 99
Uranium, . ib.
Wißmuth, . 94
Zink, . . 85
Zinn, . . 90

Salzſäure und
Alaunerde, . 111
Alkalien, . 99. 102
Arſenikmetall, . 118
Bittererde, . 104
Bley, . . 107
Braunſteinmetall, 126
Eiſen, . . 106
Kalkerde, . . 103
Kobaltkalk, . 104
Kupfer, . . 110
Molybdän, . 126
Nickel, . . ib.
Queckſilber, . 120
Schwererde, . 125
Silber, . . 123
Spießglanz, . 115
Strontionerde, . 125
Titanium, . 126
Uranium, . ib.
Wißmuth, . 112
Zink, . . 105
Zinn, . . 108

Seite

Sauerkleesäure und
- Alaunerde, . 230
- Alkalien, . 221. 223
- Arsenik, . . 235
- Bittererde, . 225
- Bley, . . 227
- Braunsteinmetall, 235
- Eisen, . . 226
- Kalkerde, . 224
- Kobalt, . . 235
- Kupfer, . . 229
- Molybdän, . 236
- Nickel, . . . 234
- Platina, . . 236
- Queckſilber, . 232
- Schwererde, . 234
- Silber, . . 233
- Spießglanz, . 232
- Wißmuth, . 231
- Zink, . . 226
- Zinn, . . 228

Schwefel und
- Alkalien, . 270. 282
- Arsenik, . . 281
- Bley, . . 278
- Eisen, . . 276
- Kalkerde, . 275
- Kupfer, . . 277
- Nickel, . . 284
- Queckſilber, . 280
- Schwererde, . 284
- Silber, . . 279
- Spießglanz, . ib.
- Wißmuth, . 280
- Wolfram, . 285
- Zinn, . . 277

Schwefelgeiſt, Begu:
- ins, . . . 282

Seite

Schwefelſäure und
- Alaunerde, . 69
- Alkalien, . 50. 56
- Arsenik, . . 78
- Bittererde, . 61
- Bley, . . 64
- Braunſtein, . 69
- Eiſen, . . 63
- Kalkerde, . 59
- Kobaltkalk, . 62
- Kupfer, . . 68
- Nickel, . . 78
- Queckſilber, . 73
- Schwererde, . 78
- Silber, . . 75
- Spießglanz, . 78
- Strontionerde, ib.
- Wißmuth, . 72
- Zink, . . 63
- Zinn, . . 66
- Zirkonerde, . 78

Schwefelſäure und Sal:
peterſäure, mit Spieß:
- glanz, . . 142

Schwefelſäure und Salz:
ſäure mit
- Spießglanz, . 142
- Wißmuth, . 141.
- Zinn, . . 140

Schwererde und
- Arſenikſäure, . 269
- Bernſteinſäure, 246
- Boraxſäure, . 254
- Eſſigſäure, . 161
- Kohlenſäure, . 189
- Phosphorſäure, 182
- Salpeterſäure, . 98
- Salzſäure, . 125

Seite

Schwererde und
Sauerkleesäure, 234
Schwefel, . 284
Schwefelsäure, . 78
Weinsteinsäure, . 219
Zitronensäure, . 184

Sedativsalz, s. Borax-
säure.

Silber und
Alkalien, . 294
Arsenikſäure, . 262
Bernsteinsäure, 245
Boraxsäure, . 253
Essigsäure, . 159
Goldscheidewasser, 139
Phosphorsäure, 180
Salpetersäure, . 96
Salzsäure, . 123
Sauerkleesäure, 233
Schwefel, . 279
Schwefelsäure, 75
Weinsteinsäure, 208

Spießglanzmetall und
Alkalien, . 293
Arsenikſäure, . 263
Bernsteinsäure, . 244
Boraxsäure, . 253
Essigsäure, . 158
Goldscheidewasser, 135
Phosphorsäure, 178
Salpetersäure, . 98
Salzsäure, . 115
Sauerkleesäure, 232
Schwefel, . 279
Schwefelsäure, 78
Schwefel- und Sal-
petersäure, . 142

Seite

Spießglanzmetall und
Schwefel- u. Salzsäure 142
Weinsteinsäure, 216

Strontionerde und
Essigsäure, . 161
Kohlensäure, . 190
Phosphorsäure, 182
Salpetersäure, 98
Salzsäure, . 125
Schwefelsäure, 78

T.

Titanium und
Salpetersäure, . 98
Salzsäure, . 126

U.

Uranium und
Alkalien . . 299
Essigsäure, . 161
Phosphorsäure, 182
Salpetersäure, . 98
Salzsäure, . 126

V.

Verwandtschaft, . 3
Ursachen derselben, 5
Gesetz derselben, 26
Anwendung der Lehre
von der Verwandt-
schaft, . 313-334

W.

Weinsteinsäure und
Alaunerde, . 215
Alkalien, . 204. 206

Seite

Weinsteinsäure und
Bittererde, . 209
Bley, . . 213
Braunstein, . 220
Eisen, . . 211
Goldkalk, . . 220
Kalkerde, . . 207
Kobalt, . . 220
Kupfer, . . 214
Molybdän, . 220
Nickel, . . ib.
Queckſilber, . 217
Schwererde, . 219
Silber, . . 218
Spießglanz, . 216
Wißmuth, . 215
Zink, . . 210
Zinn, . . 213

Wißmuth und
Alkalien, . . 292
Arsenikſäure, . 264
Bernsteinsäure, 243
Boraxſäure, . 253
Essigsäure, . 157
Goldscheidewasser, 134
Phosphorsäure, 177
Salpetersäure, . 94
Salzsäure, . 112
Sauerkleesäure, . 231
Schwefel, . 280
Schwefelsäure, 72
Schwefel- und Salzsäure, . . 141
Weinsteinsäure, . 215

Wolframmetall und
Schwefel, . 285

Seite

Z.

Zink und
Alkalien, . . 287
Arsenikſäure, . 264
Bernsteinsäure, 240
Boraxſäure, . 251
Essigsäure, . 151
Goldscheidewasser, 130
Kohlensäure, . 191
Phosphorsäure, 172
Salpetersäure, 85
Salzsäure, . 105
Sauerkleesäure, 226
Schwefelsäure, 63
Weinsteinsäure, 210
Zitronensäure, . 185

Zinn und
Alkalien, . . 290
Arsenikſäure, . 261
Bernsteinsäure, . 241
Boraxſäure, . 252
Essigsäure, . 154
Goldscheidewasser, 133
Phosphorsäure, 175
Salpetersäure, . 90
Salzsäure, . 108
Sauerkleesäure, 228
Schwefel, . 277
Schwefelsäure, . 66
Schwefelsäure und Salzsäure, . 140
Weinsteinsäure, . 213

Zirkonerde und Schwefelsäure, . 78

	Seite		Seite
Zitronensäure und		Zitronensäure und	
Alaunerde,	184	Kalkerde,	184
Alkalien,	182. 184	Kupfer,	185
Bittererde,	184	Queckſilber,	184
Bley,	ib.	Schwererde,	ib.
Eiſen,	185	Zink,	185

Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Wenzel, Karl Friedrich,

Carl Friedrich Wenzels Lehre von der Verwandtschaft der Körper

Dresden 1800
Chem. 326 c
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10074125-6
VD18 1164060